

I. Disposiciones generales

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL

1769 REAL DECRETO 2065/1995, de 22 de diciembre, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de tornero fresador.

El Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional, ha instituido y delimitado el marco al que deben ajustarse los certificados de profesionalidad por referencia a sus características formales y materiales, a la par que ha definido reglamentariamente su naturaleza esencial, su significado, su alcance y validez territorial, y, entre otras previsiones, las vías de acceso para su obtención.

El establecimiento de ciertas reglas uniformadoras encuentra su razón de ser en la necesidad de garantizar, respecto a todas las ocupaciones susceptibles de certificación, los objetivos que se reclaman de los certificados de profesionalidad. En substancia esos objetivos podrían considerarse referidos a la puesta en práctica de una efectiva política activa de empleo, como ayuda a la colocación y a la satisfacción de la demanda de cualificaciones por las empresas, como apoyo a la planificación y gestión de los recursos humanos en cualquier ámbito productivo, como medio de asegurar un nivel de calidad aceptable y uniforme de la formación profesional ocupacional, coherente además con la situación y requerimientos del mercado laboral, y, para, por último, propiciar las mejores coordinación e integración entre las enseñanzas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional reglada, la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

El Real Decreto 797/1995 concibe además a la norma de creación del certificado de profesionalidad como un acto de Gobierno de la Nación y resultante de su potestad reglamentaria, de acuerdo con su alcance y validez nacionales, y, respetando el reparto de competencias, permite la adecuación de los contenidos mínimos formativos a la realidad socio-productiva de cada Comunidad Autónoma competente en formación profesional ocupacional, sin perjuicio, en cualquier caso, de la unidad del sistema por relación a las cualificaciones profesionales y de la competencia estatal en la emanación de los certificados de profesionalidad.

El presente Real Decreto regula el certificado de profesionalidad correspondiente a la ocupación de tornero fresador, perteneciente a la familia profesional de Indus-

trias de Fabricación de Equipos Electromecánicos y contiene las menciones configuradoras de la referida ocupación, tales como las unidades de competencia que conforman su perfil profesional, y los contenidos mínimos de formación idóneos para la adquisición de la competencia profesional de la misma ocupación, junto con las especificaciones necesarias para el desarrollo de la acción formativa; todo ello de acuerdo al Real Decreto 797/1995, varias veces citado.

En su virtud, en base al artículo 1, apartado 2, del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, previo informe de las Comunidades Autónomas que han recibido el traspaso de la gestión de la formación profesional ocupacional y del Consejo General de la Formación Profesional, a propuesta del Ministro de Trabajo y Seguridad Social, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 22 de diciembre de 1995,

DISPONGO:

Artículo 1. *Establecimiento.*

Se establece el certificado de profesionalidad correspondiente a la ocupación de tornero fresador, de la familia profesional de Industrias de Fabricación de Equipos Electromecánicos, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Artículo 2. *Especificaciones del certificado de profesionalidad.*

1. Los datos generales de la ocupación y de su perfil profesional figuran en el anexo I.

2. El itinerario formativo, su duración y la relación de los módulos que lo integran, así como las características fundamentales de cada uno de los módulos figuran en el anexo II, apartados 1 y 2.

3. Los requisitos del profesorado y los requisitos de acceso del alumnado a los módulos del itinerario formativo figuran en el anexo II, apartado 3.

4. Los requisitos básicos de instalaciones, equipos y maquinaria, herramientas y utillaje, figuran en el anexo II, apartado 4.

Artículo 3. *Acreditación del contrato de aprendizaje.*

Las competencias profesionales adquiridas mediante el contrato de aprendizaje se acreditarán por relación a una, varias o todas las unidades de competencia que conforman el perfil profesional de la ocupación, a las que se refiere el presente Real Decreto, según el ámbito de la prestación laboral pactada que constituya el objeto del contrato, de conformidad con los artículos 3.3 y 4.2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo.

Disposición transitoria única. *Plazo de adecuación de centros.*

Los centros autorizados para dispensar la Formación Profesional Ocupacional a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional, regulado por el Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, deberán adecuar la impartición de las especialidades formativas homologadas a los requisitos de instalaciones, materiales y equipos recogidos en el anexo II, apartado 4, de este Real Decreto, en el plazo de un año, comunicándolo inmediatamente a la Administración competente.

Disposición final primera. *Facultad de desarrollo.*

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Seguridad Social para dictar cuantas disposiciones sean precisas para desarrollar el presente Real Decreto.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

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

Dado en Madrid a 22 de diciembre de 1995.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo y Seguridad Social,
JOSE ANTONIO GRIÑAN MARTINEZ

Unidad de competencia 1: establecer los procesos de mecanizado de las piezas a fabricar.

ANEXO I

Referente ocupacional

1. Datos de la ocupación.
 - 1.1 Denominación: tornero-fresador.
 - 1.2 Familia profesional de: Industrias de fabricación de equipos electromecánicos.
2. Perfil profesional de la ocupación.
 - 2.1 Competencia general: realizar las operaciones que intervienen en el proceso de mecanización con máquinas herramientas convencionales y especializadas, comprobando piezas y acoplamientos, empleando los equipos, máquinas e instrumentos de medida y verificación necesarios, realizando el mantenimiento de primer nivel y estableciendo los procesos de trabajo, introducción y ajuste de parámetros, siguiendo las instrucciones indicadas en los documentos técnicos, en condiciones de autonomía, calidad y seguridad.
 - 2.2 Unidades de competencia:
 1. Establecer los procesos de mecanizado de las piezas a fabricar.
 2. Preparar y ajustar máquinas para el mecanizado.
 3. Mecanizar con máquinas herramientas convencionales.
 4. Mecanizar con máquinas herramientas especializadas.
 5. Verificar las características del producto.
 - 2.3 Realizaciones profesionales y criterios de ejecución:

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
1.1 Recopilar la información técnica relacionada con los medios que intervienen en la fabricación para conseguir la optimización del producto.	1.1.1 Siguiendo los circuitos establecidos, obtener: Los croquis o planos de las piezas a fabricar. El método de trabajo si estuviese definido. Las características técnicas de máquinas, herramientas y equipos que intervienen en el proceso. Otra documentación complementaria (Hoja de fabricación, catálogos).
1.2 Establecer el proceso de fabricación del producto a partir del plano, y teniendo en cuenta las especificaciones técnicas de los equipos, herramientas, maquinaria y materiales, garantizando la calidad, seguridad, y optimizando tiempos y costos.	1.1.2 Consultando manuales, catálogos del fabricante y otros documentos que completarán la información técnica necesaria.
	1.2.1 Determinando en base a la información recibida: Tipo de material a emplear. Las fases u operaciones del proceso, ordenadas y en función del material y máquinas disponibles. La forma y dimensiones de la pieza en bruto. Las tolerancias, dimensiones finales, y grado de acabado superficial. Las máquinas, útiles y herramientas. Los dispositivos de sujeción. Los datos tecnológicos de corte (velocidad, avance, profundidad de pasada) que permitan una optimización de tiempos y costos. Los aparatos o equipos de verificación que permitan controlar la calidad requerida (dimensiones, características del material, acabado superficial).
	1.2.2 Realizando cálculos sencillos, que permitan obtener con precisión: Las cotas necesarias para la fabricación y sus tolerancias. Parámetros de mecanizado: número de vueltas, avance, profundidad. Elementos que conforman la cadena cinemática (ruedas, aparatos, divisores).
	1.2.3 Seleccionando las máquinas herramientas que hay que emplear en las distintas fases.
	1.2.4 Realizando los croquis complementarios a planos, si fuera preciso.
	1.2.5 Siguiendo las normas de seguridad establecidas, proporcionar los medios y equipos que garanticen la seguridad e higiene en el trabajo.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
1.3 Seleccionar y determinar los útiles y herramientas necesarios para la fabricación, atendiendo a la forma y dimensiones de la pieza, así como al proceso previamente definido.	<p>1.3.1 Solicitando según la forma establecida las herramientas, máquinas y materiales a emplear, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas indicadas por el fabricante.</p> <p>1.3.2 Adecuando las herramientas y útiles para realizar el mecanizado en función del tipo de material, calidad requerida y disponibilidad de los equipos.</p> <p>1.3.3 Eligiendo las herramientas y útiles que permitan el mecanizado en el menor tiempo y coste posible.</p> <p>1.3.4 Proponiendo la adquisición o construcción de utillajes que disminuyan tiempos, optimicen el proceso y/o añadan seguridad y calidad al producto.</p>

Unidad de competencia 2: preparar y ajustar máquinas para el mecanizado.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
2.1 Efectuar las operaciones previas al mecanizado (elección de pieza en bruto, cortado, trazado y afilado de herramientas) según planos, croquis y demás documentación técnica, optimizando el material para garantizar la viabilidad de su ejecución.	<p>2.1.1 Proporcionando el material necesario para la fabricación del producto procedente de piezas en bruto o cortado de barra, perfil o plancha.</p> <p>2.1.2 Utilizando los productos adecuados en el recubrimiento de la superficie de la pieza a trazar.</p> <p>2.1.3 Empleando los medios para el trazado (plantillas, patrones, gramil o calibre de altura, punta de trazar, regla, compás, mesa de trazar) que permitan realizar las operaciones correctamente.</p> <p>2.1.4 Interpretando cotas del plano y demás documentación técnica, evitando errores en mediciones que permitan la obtención de la calidad requerida en el mecanizado.</p> <p>2.1.5 Siguiendo las especificaciones técnicas, material y operaciones a realizar, en la preparación de las herramientas que intervienen en el mecanizado (elección, afilado, construcción de herramientas de forma).</p>
2.2 Preparar las máquinas herramientas que intervienen en el mecanizado, montando las herramientas, sistemas de sujeción, elementos de la cadena cinemática (ruedas, aparatos divisores) y utillajes de acuerdo con el proceso de trabajo establecido.	<p>2.2.1 Teniendo la máquina con motor parado y siguiendo las normas de seguridad establecidas.</p> <p>2.2.2 Comprobando la rigidez de la fijación, de forma que permitan realizar las operaciones de mecanizado en condiciones de seguridad.</p> <p>2.2.3 Observando que los elementos de refrigeración, lubricación y maniobra cumplan las normas establecidas.</p> <p>2.2.4 Verificando que los sistemas de sujeción y utillajes se encuentran en condiciones de uso.</p>
2.3 Ajustar los parámetros y herramientas que intervienen en los procesos de fabricación siguiendo las especificaciones técnicas y garantizando la optimización de tiempos y medios que permitan conseguir la calidad exigida en condiciones de seguridad.	<p>2.3.1 Adecuando los parámetros de mecanizado (avance, velocidad y profundidad) en función del tipo de máquina, útiles, proceso y material.</p> <p>2.3.2 Verificando que las herramientas se ajustan a las medidas indicadas en los planos.</p> <p>2.3.3 Determinando los tiempos de fabricación en función del ajuste de los parámetros de máquina.</p>

Unidad de competencia 3: mecanizar con máquinas herramientas convencionales.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
3.1 Montar y fijar piezas sobre máquina o utillajes, con las herramientas, par de apriete y precisión adecuadas, para mecanizar, bajo las condiciones de seguridad y calidad prescrita.	<p>3.1.1 Comprobando que los útiles se encuentran en condiciones de uso (limpieza, engrase, sujeción), y que en el corte del material se ha tenido en cuenta la sobremedida mínima de sujeción o mecanizado.</p> <p>3.1.2 Utilizando los elementos de carga, transporte y elevación según peso y características del material o pieza en bruto.</p> <p>3.1.3 Comprobando que el centrado o alineado de la pieza, se realiza con precisión y siguiendo las instrucciones técnicas.</p> <p>3.1.4 Asegurando que el montaje se realiza con la precisión y par de apriete establecido.</p> <p>3.1.5 Controlando que los equipos de refrigeración y lubricación se encuentran listos para su uso.</p> <p>3.1.6 Ejecutando las operaciones mencionadas con las debidas condiciones de seguridad y calidad.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
<p>3.2 Mecanizar con máquinas-herramientas por arranque de viruta, piezas unitarias o pequeñas series según el proceso establecido en condiciones de seguridad y calidad.</p>	<p>3.2.1 Interpretando los planos y documentos técnicos para obtener la información precisa para el mecanizado.</p> <p>3.2.2 Comprobando que se han establecido los parámetros de máquinas (avances, velocidades y profundidad), según el proceso establecido, para conseguir la calidad requerida.</p> <p>3.2.3 Estableciendo referencias por coordenadas u otros medios, y la posición relativa de la pieza respecto a la herramienta o máquina.</p> <p>3.2.4 Garantizando que el mecanizado de la pieza se lleva a cabo con las tolerancias de forma y dimensiones establecidas según documentos técnicos.</p> <p>3.2.5 Utilizando el refrigerante-lubricante adecuado a la herramienta y material, corrigiendo trayectorias de chorros y el caudal de líquido</p> <p>3.2.6 Asegurando que se efectúa la sustitución y ajuste de las herramientas desgastadas.</p> <p>3.2.7 Garantizando que la corrección de parámetros por desgaste de herramientas (cuchillas, brocas, muelas, fresas) se realiza en el momento adecuado.</p> <p>3.2.8 Cumpliendo el proceso operativo y tiempos establecidos para el mecanizado.</p> <p>3.2.9 Optimizando los tiempos de retroceso, vacío y carga de pieza o material.</p> <p>3.2.10 Subsanaando las anomalías detectadas a pie de máquina y realizando el mantenimiento de primer nivel.</p> <p>3.2.11 Informando al servicio de mantenimiento de las anomalías no corregibles a pie de máquina.</p> <p>3.2.12 Realizando las operaciones cumpliendo las normas de seguridad e higiene.</p>
<p>3.3 Construir y afilar herramientas para mecanizados especiales, utilizando máquinas y elementos auxiliares.</p>	<p>3.3.1 Eleccionando el material adecuado para la construcción de la herramienta.</p> <p>3.3.2 Siguiendo las instrucciones recibidas o a la necesidad concreta de la operación a realizar en la construcción o afilado de herramientas.</p> <p>3.3.3 Comprobando las características, formas y dimensiones de la herramienta construida con los medios necesarios (proyector de perfiles, durómetro, micrómetros, comparadores).</p> <p>3.3.4 Verificando que el afilado o rectificado de herramientas se efectúa siguiendo las normas establecidas.</p> <p>3.3.5 Aplicando las normas de seguridad para evitar accidentes, frecuentes en este tipo de trabajo.</p>
<p>3.4 Comprobar que las medidas y acabados obtenidos en las fases de trabajo se ajustan a las cotas y tolerancias propuestas en el plano, recuperando o eliminando las que no cumplan las condiciones indicadas.</p>	<p>3.4.1 Garantizando que los equipos de medida y control son lo suficientemente precisos para apreciar las tolerancias establecidas en el plano.</p> <p>3.4.2 Teniendo en cuenta que los instrumentos a emplear durante el proceso de mecanizado deben estar calibrados.</p> <p>3.4.3 Garantizando que el instrumental es tratado correctamente para evitar su deterioro.</p> <p>3.4.4 Asegurando que las medidas y acabados se encuentran dentro de los límites establecidos.</p> <p>3.4.5 Asegurando que las piezas a eliminar no son recuperables para otro tipo de producto.</p>

Unidad de competencia 4: mecanizar con máquinas herramientas especializadas.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
<p>4.1 Montar y sujetar la pieza o material en bruto, en los útiles o máquina herramientas, bajo condiciones que garanticen seguridad y calidad prescrita.</p>	<p>4.1.1 Asegurando que la colocación y fijado de la pieza, se lleva a cabo de forma centrada o alineada según las referencias señaladas.</p> <p>4.1.2 Comprobando que la fijación de pieza y herramientas garantizan la exactitud pedida y la seguridad durante el mecanizado.</p> <p>4.1.3 Observando que la limpieza de las piezas y útiles de fijación se realizan con la periodicidad adecuada, para garantizar el correcto posicionamiento.</p> <p>4.1.4 Procurando que las referencias por coordenadas se establezcan desde el punto cero de la pieza.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
4.2 Mecanizar con máquinas herramientas especializadas, por arranque de viruta para la obtención de piezas unitarias o en series (mandrinadoras, cepilladoras, mortajadoras, brochadoras, transfers).	<p>4.2.1 Interpretando planos y documentos técnicos, de donde se obtendrá la información para proceder al mecanizado.</p> <p>4.2.2 Comprobando que se han establecido los parámetros de máquinas (avances, velocidades y profundidad), para conseguir la calidad requerida.</p> <p>4.2.3 Garantizando que la corrección de parámetros por desgaste de herramientas (cuchillas, brocas, muelas, fresas) se realiza en el momento adecuado.</p> <p>4.2.4 Garantizando que el mecanizado de la pieza, se lleva a cabo con las tolerancias de forma y dimensiones según documentos técnicos.</p> <p>4.2.5 Utilizando el refrigerante adecuado a la herramienta y material.</p> <p>4.2.6 Subsando las anomalías detectadas a pie de máquina.</p> <p>4.2.7 Optimizando los tiempos de retroceso o vacío.</p> <p>4.2.8 Realizando las operaciones cumpliendo las normas de seguridad.</p> <p>4.2.9 Cumpliendo el proceso operativo y tiempos establecidos para el mecanizado.</p>
4.3 Introducir y modificar parámetros en máquinas de abrasión o electroerosión, con los mandos de regulación, para la obtención de piezas unitarias o seriadas.	<p>4.2.10 Realizando el mantenimiento de primer nivel, comunicando las averías no corregibles a pie de máquina.</p> <p>4.3.1 Adecuando los parámetros de mecanizado (avance, velocidad y profundidad) en función del tipo de la máquina, útiles, proceso y material.</p> <p>4.3.2 Adaptando el ajuste de los parámetros de la máquina a los tiempos de fabricación.</p> <p>4.3.3 Verificando que los parámetros eléctricos se ajustan a las condiciones de rendimiento y calidad establecidas.</p> <p>4.3.4 Siguiendo las normas de seguridad establecidas en la preparación de la máquina (motor parado, llaves en plato).</p>
4.4 Rectificar piezas por abrasión en condiciones de seguridad, a partir del plano y proceso establecido, para obtener la calidad requerida.	<p>4.4.1 Interpretando los planos y documentos técnicos de donde se obtendrá la información para proceder al rectificado.</p> <p>4.4.2 Comprobando que los parámetros de trabajo (velocidad, avance, profundidad) se ajustan a lo establecido.</p> <p>4.4.3 Garantizando el perfil periódico de la herramienta abrasiva para alcanzar un mejor rendimiento y conseguir el perfil deseado.</p> <p>4.4.4 Asegurando que durante el rectificado se cumplen las condiciones de seguridad.</p> <p>4.4.5 Obteniendo el producto en el tiempo establecido y con la calidad requerida.</p> <p>4.4.6 Realizando el mantenimiento de primer nivel y comunicando las averías no corregibles a pie de máquina.</p>
4.5 Realizar mecanizados con máquinas por electroerosión en condiciones de seguridad, a partir del plano y proceso establecido, para obtener la calidad requerida.	<p>4.5.1 Interpretando los planos y especificaciones técnicas que permitan identificar el procedimiento que se debe utilizar y el producto que hay que obtener.</p> <p>4.5.2 Seleccionando los electrodos en función del tipo de material a mecanizar por electroerosión.</p> <p>4.5.3 Realizando pequeños cálculos y correcciones para el ajuste de electrodos.</p> <p>4.5.4 Garantizando el correcto centraje y fijación del electrodo y pieza.</p> <p>4.5.5 Optimizando los parámetros de mecanizado para producir con la calidad establecida y en el menor tiempo posible.</p> <p>4.5.6 Seleccionando las operaciones según las instrucciones recibidas.</p> <p>4.5.7 Observando durante el mecanizado, y dependiendo del material a mecanizar así como del electrodo, los parámetros de: intensidad eléctrica, tensión eléctrica, tiempo de pausa, tiempo de ataque, velocidad de penetración.</p> <p>4.5.8 Comprobando que se produce la eliminación de los productos de erosión para evitar la formación de cortocircuitos entre el electrodo y la pieza.</p> <p>4.5.9 Consiguiendo la rugosidad según las especificaciones del plano.</p>
4.6 Introducir programas de C.N.C. en máquinas herramientas, preparando y ajustando parámetros y proponiendo modificaciones que mejoren el resultado, para optimizar el mecanizado.	<p>4.6.1 Estableciendo correctamente el orden de introducción del programa, orden de operaciones, herramientas a utilizar, parámetros y trayectorias.</p> <p>4.6.2 Adaptando el programa de C.N.C. a las condiciones de la máquina (potencia, velocidad, esfuerzos admisibles).</p> <p>4.6.3 Asegurando que el cero máquina y pieza, tipo de herramientas, útiles necesarios y el almacén alimentador de herramientas, se ajustan a lo especificado en documentación técnica.</p>

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
4.7 Mecanizar con máquina herramienta comandada por control numérico computerizado para la obtención de piezas, en las condiciones de calidad y seguridad requerida en documentos técnicos.	<p>4.6.4 Comprobando que el mecanizado se desarrolla en forma lógica, las trayectorias son adecuadas a la tecnología del corte y no interfiere en otros programas introducidos en el control.</p> <p>4.6.5 Comprobando que las trayectorias de herramientas y movimientos de piezas, permiten obtener las formas pretendidas, evitando movimientos indeseados y optimizando los movimientos en vacío.</p> <p>4.6.6 Simulando un ciclo en vacío, para comprobar que las trayectorias se ajustan a las indicaciones del programa.</p> <p>4.7.1 Interpretando los planos y los documentos técnicos para ejecutar el trabajo de mecanización por C.N.C. de forma óptima.</p> <p>4.7.2 Optimizando los parámetros de mecanizado durante el proceso, para mejorar resultados.</p> <p>4.7.3 Modificando correctores de herramientas para obtener las dimensiones prescritas.</p> <p>4.7.4 Realizando mantenimiento de primer nivel, comunicando las averías no corregibles a pie de máquina.</p> <p>4.7.5 Cumpliendo el proceso operativo y tiempos establecidos para el mecanizado con máquinas.</p>
4.8 Comprobar con los aparatos de medición y control, las dimensiones y acabados obtenidos en las fases de trabajo para asegurar que cumplen las especificaciones técnicas.	<p>4.8.1 Garantizando que los equipos de medida y control son lo suficientemente precisos para apreciar las tolerancias establecidas en el plano.</p> <p>4.8.2 Teniendo en cuenta que los instrumentos a emplear durante el proceso de mecanizado deben estar calibrados.</p> <p>4.8.3 Garantizando que el instrumental es tratado correctamente para evitar su deterioro.</p> <p>4.8.4 Asegurando que las medidas y acabados, se encuentran dentro de los límites establecidos.</p>

Unidad de competencia 5: verificar las características del producto.

REALIZACIONES PROFESIONALES	CRITERIOS DE EJECUCION
5.1 Comprobar las características de los productos que van a ser sometidos a procesos posteriores (mecanizado, tratamientos térmicos o superficiales, montaje de conjuntos o subconjuntos) siguiendo las instrucciones recibidas y los procedimientos establecidos, para garantizar las posteriores operaciones.	<p>5.1.1 Seleccionando los aparatos adecuados para realizar el control, teniendo en cuenta las instrucciones y especificaciones de los mismos.</p> <p>5.1.2 Asegurando que el calibrado de los aparatos de medida y control es el adecuado para evitar errores de medición.</p> <p>5.1.3 Comprobando que las características y dimensiones de los materiales y componentes se ajustan a las especificaciones técnicas y cotas del plano.</p> <p>5.1.4 Rechazando los materiales y componentes dañados o que no cumplen con las especificaciones de pedido.</p> <p>5.1.5 Etiquetando o poniendo el distintivo indicado por la empresa a los productos rechazados para evitar errores.</p>
5.2 Comprobar los productos obtenidos mediante controles dimensionales empleando instrumentos y aparatos de medida para determinar la calidad del producto.	<p>5.2.1 Estabilizando el entorno productivo (o lugar donde se produzca el control) a las condiciones de humedad y temperatura indicadas en la información técnica.</p> <p>5.2.2 Seleccionando los aparatos de medida y control adecuados al grado de precisión exigida.</p> <p>5.2.3 Asegurando que el calibrado de los instrumentos evita errores de medición.</p> <p>5.2.4 Verificando que las características y dimensiones de las piezas están dentro de las tolerancias indicadas en el plano.</p> <p>5.2.5 Aceptando, rechazando o enviando a recuperación los productos, aplicando los criterios establecidos.</p>
5.3 Comprobar la funcionalidad, calidad y precisión del conjunto o acoplamiento obtenido, teniendo en cuenta las especificaciones técnicas, para cumplimentar los informes con los resultados de las comprobaciones realizadas.	<p>5.3.1 Seleccionando los equipos e instrumentos que permitan controlar las características (dimensiones, dureza, par de apriete) de elementos, subconjuntos y conjuntos o acoplamientos, siguiendo las instrucciones y especificaciones técnicas.</p> <p>5.3.2 Utilizando los medios adecuados para verificar la ejecución de los montajes.</p> <p>5.3.3 Sometiéndolo el conjunto mecánico o acoplamiento a las pruebas finales que aseguren su fiabilidad antes de la puesta en marcha.</p> <p>5.3.4 Garantizando que el funcionamiento del conjunto o acoplamiento cumple con las especificaciones técnicas.</p> <p>5.3.5 Elaborando informes de calidad según las normas establecidas.</p>

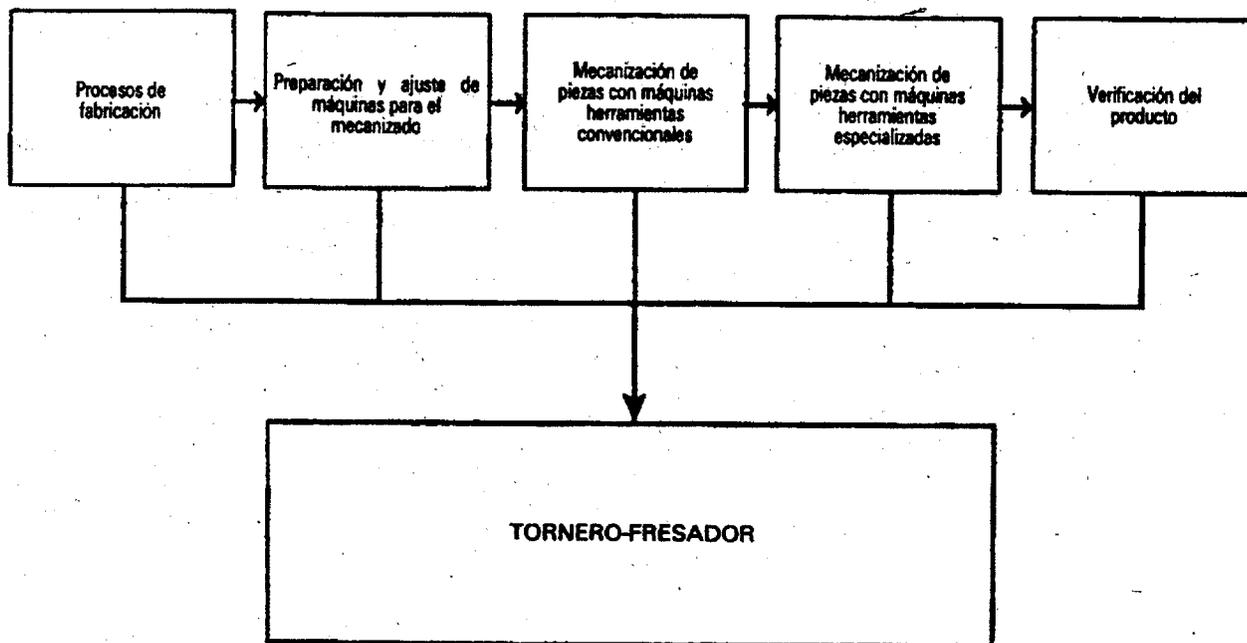
ANEXO II

Referente formativo

1. Itinerario formativo.

Itinerario formativo de la ocupación: tornero-fresador

MODULOS FORMATIVOS



1.1 Duración: conocimientos prácticos 460 horas; conocimientos teóricos 200 horas; evaluaciones 40 horas; duración total 700 horas.

1.2 Módulos que lo componen:

1. Procesos de fabricación.
2. Preparación y ajuste de máquinas para el mecanizado.
3. Mecanización de piezas con máquinas herramientas convencionales.
4. Mecanización de piezas con máquinas herramientas especializadas.
5. Verificación del producto.

2. Módulos formativos.

Módulo 1: procesos de fabricación. (Asociado a la Unidad de Competencia: establecer los procesos de mecanizado de las piezas a fabricar.)

Objetivo general del módulo: establecer procesos operativos de mecanización, tratamiento, montaje de conjuntos mecánicos o acoplamientos, verificación de piezas y elección de materiales, herramientas y utillajes que intervienen en el proceso, según normas de fabricación y sistemas de seguridad establecidos.

Duración: 75 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
1.1 Analizar los planos y documentos técnicos relacionados con el producto a fabricar para establecer el proceso de trabajo, máquinas, equipos, herramientas y medios necesarios.	1.1.1 Identificar a partir de un plano de fabricación y unas especificaciones técnicas: Simbología y elementos normalizados. Vistas, cortes, secciones en piezas y conjuntos. Acotado. Tolerancias de dimensiones y acabado superficial. Características del material. Dimensiones de la pieza en bruto y finales. Fases y operaciones que intervienen en el proceso. Máquinas, herramientas y útiles necesarios para el mecanizado.
1.2 Elaborar el proceso operativo de fabricación (mecanización, tratamiento, montaje y verificación) ordenado por operaciones según el proceso de ejecución, detallando el método de trabajo y los parámetros y medios que intervienen.	1.1.2 Elaborar el croquizado de piezas de distintas formas geométricas. 1.2.1 Describir, a partir de un plano de conjunto sencillo que contenga operaciones de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y montaje: Fases, subfases y operaciones ordenadas según el proceso de ejecución. Descripción detallada de cada operación con los medios, máquinas herramientas, utillajes y equipos de control a emplear. Parámetros de trabajo (velocidad, avance, profundidad, tiempos estimados). 1.2.2 Enumerar los tipos de máquinas empleadas en el mecanizado y sus características.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
	1.2.3 Especificar las características de las herramientas normalizadas de arranque de viruta y abrasión. 1.2.4 Identificar los útiles de sujeción, montaje y herramientas manuales. 1.2.5 Describir las características de los tratamientos térmicos. 1.2.6 Especificar normas de seguridad e higiene en el trabajo.

Contenidos teórico-prácticos:

Planos y croquis: tipos, líneas, símbolos, normalización, tolerancias. Interpretación. Croquizado.

Materiales metálicos básicos: hierros, aceros, aleaciones.

Tratamientos térmicos: tipos, propiedades.

Máquinas herramientas: tipos, características, aplicaciones, prestaciones, parámetros de mecanizado.

Herramientas manuales para mecanizado: aplicaciones.

Herramientas de mecanizado: corte, abrasión, electroerosión, características.

Útiles y sistemas de sujeción: tipos y características.

Aparatos de medida y control: tipos, manejo, aplicación.

Métodos de trabajo: proceso operativo, diagramas.

Normas de seguridad e higiene en el trabajo.

Croquizado de piezas a partir de maquetas, productos o planos.

Realización de procesos de trabajo de productos a fabricar.

Estimación de tiempos y costes de fabricación.

Elaboración de documentación auxiliar para el proceso de fabricación (hojas de ruta, diagramas de procesos, de recorrido).

Selección de máquinas, herramientas, útiles y materiales para el mecanizado.

Módulo 2: preparación y ajuste de máquinas para el mecanizado (asociado a la unidad de competencia: preparar y ajustar máquinas para el mecanizado.)

Objetivo general del módulo: preparar máquinas, herramientas, materiales y equipos, realizando trazados, cálculos, introducción y ajuste de los parámetros que intervienen en el mecanizado, en base a los procesos de fabricación y normas de seguridad establecidas.

Duración: 75 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
2.1 Preparar los materiales que intervienen en el mecanizado, aplicando eficazmente las técnicas de cortado, marcado y trazado.	2.1.1 Confeccionar a partir del plano o croquis de una pieza de un listado que recoja: Las máquinas o herramientas empleadas en el cortado. Los instrumentos de medida. Los útiles y herramientas de trazado.
	2.1.2 Realizar el corte o tronzado de piezas a partir de barras, perfiles o planchas según medidas del plano.
2.2 Aplicar correctamente las técnicas necesarias para el afilado y construcción manual de herramientas para el mecanizado.	2.1.3 Realizar el manchado y marcado de piezas a partir de dibujos dados, empleando los medios adecuados y comprobando la correcta aplicación.
	2.1.4 Comprobar los trazados realizados en las piezas a fabricar.
2.3 Aplicar correctamente las técnicas necesarias para realizar la preparación de máquinas, herramientas y equipos, calculando, introduciendo y ajustando los parámetros que intervienen en el mecanizado.	2.2.1 Describir, a partir de un plano dado de una pieza de: Las herramientas a emplear en cada operación con sus datos tecnológicos (material, ángulos). Técnicas, medios y normas de seguridad del afilado.
	2.2.2 Realizar el afilado de herramientas normalizadas.
	2.2.3 Construir herramientas de forma para mecanizado en máquinas herramientas.
	2.2.4 Relacionar y describir las características de los distintos tipos de herramientas para el mecanizado.
	2.3.1 Identificar los elementos principales que componen la cadena cinemática de las máquinas-herramientas convencionales.
	2.3.2 Describir o calcular, a partir de un plano o croquis de una pieza: Las máquinas que intervienen en el proceso de mecanizado. Las herramientas, utillajes y accesorios. Los parámetros de fabricación (velocidad, avance, profundidad). Las técnicas de sujeción, centrado y puesta a cero.
	2.3.3 Identificar las pautas y normas a tener en cuenta en el montaje, centrado y alineación de herramientas, útiles y equipos.
	2.3.4 Describir las variables o problemas que pueden alterar el proceso de fabricación.
	2.3.5 Exponer las operaciones de mantenimiento de primer nivel a realizar en la maquinaria y equipo utilizado.
	2.3.6 Identificar los riesgos y normas de seguridad e higiene.

Contenidos teórico-prácticos:

Planos de fabricación y documentos técnicos: interpretación y aplicación.

Máquinas y herramientas de corte y tronzado de materiales.

Trazado: técnicas, útiles e instrumentos de medida y comprobación.

Materiales de fabricación y de herramientas: tipos, clasificación, propiedades, composición, formas comerciales.

Normalización: normas UNE, DIN, ISO.

Herramientas normalizadas y especiales: tipos, formas, características, propiedades, aplicaciones, ángulos de afilado.

Máquinas herramientas: cadena cinemática, accesorios.

Parámetros de mecanizado: velocidad, avance, penetración, tiempos de ejecución.

Mantenimiento y conservación: limpieza, engrase, holguras.

Seguridad e higiene en el trabajo: riesgos, medios, normas.

Preparación de máquinas herramientas convencionales para el mecanizado.

Cortado de piezas a fabricar mediante los métodos más usuales.

Marcado de piezas con útiles de trazar en distintos materiales y posiciones.

Afilado y construcción de herramientas para el mecanizado.

Mantenimiento y conservación de máquinas, herramientas y equipos.

Módulo 3: mecanización de piezas con máquinas-herramienta convencionales: (asociado a la unidad de competencia: mecanizar con máquinas herramienta convencionales.)

Objetivo general del módulo: realizar operaciones de mecanizado con máquinas herramientas convencionales, siguiendo las técnicas adecuadas y comprobando que las piezas obtenidas en las fases de trabajo cumplan las cotas, tolerancias y acabados superficial indicados en el plano.

Duración: 250 horas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
3.1 Aplicar correctamente las técnicas necesarias para el montaje y centrado de piezas sobre máquinas o utillajes, para su posterior mecanizado por arranque de viruta.	3.1.1 Describir e indicar características de los útiles y elementos necesarios para el amarre y alineado de las piezas sobre las máquinas o utillajes. 3.1.2 Enumerar las operaciones necesarias para el amarre y toma de referencias en máquina. 3.1.3 Realizar el centrado y fijado de la pieza, de acuerdo con el procedimiento establecido.
3.2 Aplicar las técnicas de mecanizado en torno, fresadora y otras máquinas herramientas convencionales, para mecanizar piezas unitarias o en series.	3.2.1 Realizar a partir de un caso práctico: La identificación de las operaciones. La selección de máquinas, materiales, herramientas e instrumentos de medida y verificación. El cálculo y la introducción de parámetros. La construcción, el afilado, y reglaje de herramientas. La ejecución del proceso de mecanizado en el tiempo establecido. El control dimensional y superficial de la pieza construida. 3.2.2 Ejecutar actividades de mantenimiento de primer nivel en aspectos de lubricación, refrigeración y limpieza. 3.2.3 Identificar los tiempos establecidos para la realización de operaciones o fases de mecanizado.
3.3 Comprobar que la verificación de las piezas en las fases de trabajo, se ajusta a la documentación técnica de las mismas.	3.3.1 Seleccionar los equipos de medida y control adecuados para el trabajo a realizar. 3.3.2 Comprobar que los equipos de medida y control, para cada una de las fases: Son los adecuados para el margen de medidas necesarias. Son lo suficientemente precisos para apreciar las tolerancias establecidas en el plano. Están correctamente ajustados y en condiciones de utilización. 3.3.3 Utilizar de forma adecuada, los instrumentos de medida y metrología dimensional.

Contenidos teórico-prácticos:

Planos de fabricación: interpretación de cotas, tolerancias y acabados superficiales.

Instrumentos de medida: pie de rey, micrómetros (exteriores, interiores y de rosca), galgas y tampones.

Materiales de fabricación: fundiciones. Aceros al carbono, aceros aleados, aceros inoxidable, aluminio y sus aleaciones, cobre y sus aleaciones.

Refrigerantes y lubricantes: características y sus aplicaciones.

Utillajes, sistemas de sujeción y centrado de piezas: características, propiedades físicas y mecánicas (fuerza, presión, deformación).

Parámetros de mecanizado: velocidad económica de corte, profundidad de pasada, potencia absorbida.

Herramientas manuales: identificación, tipos, aplicaciones y características técnicas. Herramientas motorizadas.

Herramientas de corte normalizadas y especiales: tipos, desgaste, afilado y sustitución, materiales, ángulos, máquinas para afilado.

Tecnología del mecanizado: torneado, mandrinado, fresado, roscado, mecanizados de forma, engranajes, levas.

Ajustes y acoplamientos: cónicos, cilíndricos, fijos o móviles, chaveteros.

Mecanizados especiales (roscas, engranajes, levas): cálculo, mecanización, útiles y accesorios.

Arranque de viruta: tipos, formas, riesgos. Rompevirutas.

Máquinas herramientas convencionales por arranque de viruta: fresadora, torno, taladradora.

Tiempos de fabricación: tiempos predeterminados y cronometrados.

Seguridad e higiene: prevención de accidentes originados por proyección de muelas y virutas desprendidas de máquinas en movimiento.

Montaje y centrado de piezas en máquinas herramientas.

Fabricación de piezas unitarias y pequeñas series.

Realización de operaciones de mecanizado con máquinas herramientas convencionales como taladrado, cilindrado, refrentado, tronzado, mandrinado, roscado, planeado ranurado, cajeado, mortajado.

Construcción de elementos, acoplamientos y conjuntos mecánicos.

Construcción de herramientas especiales no comercializables habitualmente.

Cálculo de tiempos predeterminados y de cronometraje en procesos de fabricación.

Medición y comparación de cotas y superficies con instrumentos de medida y comprobación.

Aplicación de la normativa de seguridad e higiene en la manipulación de máquinas y equipos.

Módulo 4: Mecanización de piezas con máquinas herramienta especializadas. (Asociado a la Unidad de Competencia: mecanizar piezas con máquinas herramientas especializadas.)

Objetivo general del módulo: realizar operaciones de mecanizado en máquinas-herramientas especializadas y de C.N.C., comprobando que el producto fabricado cumple las características indicadas en los documentos técnicos, en condiciones de seguridad y calidad.

Duración: 200 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.1 Aplicar las técnicas de fijación, centrado y disposición de las piezas en máquinas de mecanización por abrasión y electroerosión.</p>	<p>4.1.1 Describir los medios de fijación y métodos de sujeción de las piezas a las máquinas herramientas especializadas.</p> <p>4.1.2 Realizar ante un supuesto práctico, el montaje, centrado y fijado en máquina, de piezas de variada dificultad.</p> <p>4.1.3 Describir los medios necesarios para efectuar los procesos de mecanización en condiciones de salubridad, seguridad y calidad.</p> <p>4.1.4 Identificar las condiciones dimensionales de las piezas, sobreespesores, excesos de material, y forma geométrica.</p> <p>4.1.5 Efectuar, ante un supuesto práctico: La identificación de las características de las muelas de abrasión en función del material y grado de acabado superficial. El equilibrado y montaje de la muela en máquina.</p>
<p>4.2 Realizar el mecanizado con máquinas herramientas especializadas por arranque de viruta (mandrinadoras, brochadoras, cepilladoras, transfers...) para obtener las piezas con los requisitos establecidos en los planos y documentación técnica.</p>	<p>4.2.1 Describir las características y tipos de operativa de las distintas máquinas especializadas por arranque de viruta.</p> <p>4.2.2 Determinar en la pieza, la forma de centrado, sujeción y puesta a punto de las máquinas especializadas, por arranque de viruta.</p> <p>4.2.3 Identificar las herramientas y equipo necesario para la ejecución de un proceso dado.</p> <p>4.2.4 Asignar parámetros a la máquina especializada de velocidad, profundidad de pasada y avance, para cada operación a partir de la documentación correspondiente.</p> <p>4.2.5 Realizar, ante un supuesto práctico, el proceso operativo de corrección de las herramientas y condiciones de corte.</p> <p>4.2.6 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel de las máquinas especializadas y las medidas de seguridad y precaución a adoptar en las distintas máquinas.</p>
<p>4.3 Efectuar el rectificado de piezas diversas, operando con máquinas de abrasión siguiendo el método prescrito, para conseguir las características fijadas en los planos y documentación técnica.</p>	<p>4.3.1 Identificar las características adecuadas de las muelas, grano, dureza, aglomerante, dimensiones, forma geométrica para efectuar el mecanizado por abrasión según los requerimientos del material de la pieza y los documentos técnicos.</p> <p>4.3.2 Describir las máquinas, estructuras, cadenas cinemáticas, equipos y elementos de medición para la mecanización por abrasión.</p> <p>4.3.3 Determinar los parámetros del proceso de rectificado, velocidad de corte, avance, profundidad, y refrigerante a partir de la interpretación de los planos y documentos técnicos.</p> <p>4.3.4 Determinar el método y período del perfilado de las muelas para conservar formas y capacidad de corte, describiendo el desgaste de herramientas e indicando formas y tolerancias a respetar.</p> <p>4.3.5 Explicar el proceso idóneo de mecanizado por abrasión de unas piezas determinadas, señalando los tiempos previstos en cada una de las fases.</p> <p>4.3.6 Realizar el mecanizado por abrasión de piezas de dificultad creciente, y relacionar los resultados y sus desviaciones con los requeridos en los planos.</p>

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
4.4 Operar diestramente con máquinas de electroerosión, para mecanizar piezas de formas diversas, obteniendo cotas y acabados indicados en los planos y documentación técnica.	4.4.1 Determinar las condiciones de trabajo en el proceso de electroerosión, fijación de piezas y electrodos. 4.4.2 Determinar e introducir los parámetros de la máquina de electroerosión en velocidad de penetración, tiempo de pausa, tiempo de ataque, intensidad, tensión y líquido dieléctrico adecuado. 4.4.3 Realizar diversas piezas y componentes de utillaje, por electroerosión, aplicando las técnicas apropiadas, y relacionando los resultados conseguidos en comparación a los esperados en la preparación de los procesos requeridos en la documentación. 4.4.4 Aplicación de los criterios de limpieza y flujos del líquido dieléctrico para la eliminación de residuos y refrigeración.
4.5 Actuar según el plan de seguridad determinado los riesgos que pueden producirse en la mecanización por estos medios especiales de producción y tomando las medidas de seguridad y prevención necesarias.	4.5.1 Describir los instrumentos, útiles y proceso de verificación para las piezas sometidas al proceso de electroerosión. 4.5.2 Identificar los niveles de peligrosidad de las diferentes máquinas y procesos para la mecanización de piezas determinadas. 4.5.3 Aplicar las medidas de seguridad y prevención necesarias según directrices específicas. 4.5.4 Describir los medios de seguridad a utilizar en cada operación de abrasión, electroerosión, y otras máquinas especializadas.
4.6 Aplicar los conocimientos básicos de C.N.C. para la introducción de programas, su manipulación y ajuste de parámetros.	4.6.1 Relacionar las funciones características de los lenguajes de C.N.C., con las operaciones de las máquinas para el mecanizado. 4.6.2 Identificar las funciones G del programa introducido. 4.6.3 Identificar correctores de las herramientas que intervienen en el mecanizado. 4.6.4 Modificar parámetros de avance y velocidad, en el programa.
4.7 Aplicar procesos de mecanizado en torno y fresadora con C.N.C. para la mecanización de piezas unitarias o en series.	4.7.1 Realizar piezas en torno y fresadora con C.N.C.: Definiendo el cero pieza, y relacionándolo con el cero máquina. Introduciendo correctores de herramientas. Realizando el ciclo en vacío. Mecanizando la pieza, variando las velocidades y avances hasta su completa ejecución. Operando la máquina dentro de las normas de seguridad. Comprobando el producto mecanizado.

Contenidos teórico-prácticos:

Planos y documentos de fabricación: interpretación. Normas UNE, DIN, ISO y de empresa.

Máquinas por abrasión: tipos, características y parámetros. Cálculos.

Muelas y herramientas de abrasión: descripción de elementos, grano, dureza, aglomerante, formas geométricas de las herramientas (muelas). Prestaciones, equilibrado y perfilado.

Diamantes para perfilado: tipos, soportes, aplicaciones y precauciones.

Máquinas de Electroerosión: tipos y características, cadena cinemática, funcionamiento, parámetros.

Electrodos: formas, materiales, cobre electrolítico, carbón grafitado, fijación y alineación de electrodos, fijación y alineación de piezas, desgaste y holgura de electrodos.

Parámetros de máquina de electroerosión: introducción y ajuste de parámetros.

Dieléctricos: refrigerantes, aislantes, propiedades y conservación.

Máquinas especializadas: mandrinadoras, brochadoras, cepilladoras, transfers.

Máquinas de C.N.C.: tipos, características, controles, tipo de bucle, resolución, precisión.

Controles numéricos: conocimientos básicos de Programación ISO, sistema de introducción de datos, correctores de herramientas, comunicaciones vía D.N.C.

Normas y equipos de seguridad e higiene en el trabajo.

Montaje, alineación, centrado y sujeción de piezas en rectificadoras.

Rectificado de superficies planas y curvas en piezas de distintas formas y materiales.

Perfilado de muelas para rectificado.

Construcción y centrado de electrodos en máquinas de electroerosión.

Mecanización de piezas con distintos acabados en máquinas de electroerosión.

Introducción, modificación y ajuste de parámetros en máquinas de abrasión, electroerosión y de C.N.C.

Realización de operaciones de mecanizado con máquinas herramientas con C.N.C.

Realización del mantenimiento de primer nivel de máquinas y equipos.

Aplicación de la normativa de seguridad e higiene en la manipulación de máquinas y equipos.

Modulo 5: verificación del producto: (asociado a la unidad de competencia: verificar las características del producto.)

Objetivo general del módulo: realizar las operaciones de verificación de las piezas, materiales y conjuntos o acoplamientos fabricados utilizando los instrumentos de verificación y control según las especificaciones técnicas.

Duración: 100 horas.

OBJETIVOS ESPECIFICOS	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.1 Aplicar las técnicas metrológicas y operar diestramente con los instrumentos destinados a la determinación de las dimensiones y características geométricas del producto.</p>	<p>5.1.1 Describir los instrumentos de medida y control empleados en la fabricación mecánica indicando la magnitud que controla su campo de aplicación y su precisión de medida.</p> <p>5.1.2 Enumerar los tipos de errores que influyen en una medida.</p> <p>5.1.3 Seleccionar, ante una situación real de medición o control, de entre los instrumentos disponibles, los más idóneos, utilizándolos de forma adecuada para proceder a dicha verificación.</p> <p>5.1.4 Comprobar ante una situación real, el correcto funcionamiento de los instrumentos de medida y control, procediendo a su ajuste.</p> <p>5.1.5 Realizar la verificación dimensional y geométrica de una pieza, aplicando 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.</p> <p>5.1.6 Realizar la verificación de una pieza con equipo de medición tridimensional.</p>
<p>5.2 Aplicar técnicas de control y verificación de productos semielaborados operando en forma diestra con el manejo de equipos de medida y control.</p>	<p>5.2.1 Describir los instrumentos de medida y escalas utilizadas en la comprobación de durezas utilizadas y su campo de aplicación.</p> <p>5.2.2 Comprobar ante una situación real, si la dureza de la pieza se encuentra dentro del campo de tolerancia expresado en el documento técnico.</p> <p>5.2.3 Realizar el trazado de una pieza preconformada, con el fin de verificar que las creces del material se encuentran dentro de las pautas determinadas en las especificaciones dadas al fabricante.</p> <p>5.2.4 Describir las incidencias detectadas en los productos y proponiendo medidas correctoras para la mejora en los procesos de mecanizado.</p>
<p>5.3 Aplicar las normas de control de calidad y elaborar informe proponiendo medidas correctoras.</p>	<p>5.3.1 Describir los defectos típicos de calidad que presentan las piezas pre-mecanizadas y mecanizadas y las posibles causas que las generan.</p> <p>5.3.2 Realizar cálculos, según procedimiento establecido, de los distintos índices de capacidad de proceso de una serie de muestras medidas, cuyos valores y especificaciones técnicas se conocen.</p> <p>5.3.3 Identificar las técnicas de control de proceso utilizadas en la industria mecánica, enumerando los criterios de valoración de los gráficos de control empleados.</p> <p>5.3.4 Complimentar y proponer, 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 la documentación técnica y de control necesaria: El parte de verificación de formato normalizado, modificando los resultados e incidencias más importantes de la verificación. Las correcciones necesarias para evitar los errores detectados.</p>

Contenidos teórico-prácticos:

Planos y croquis: signos de mecanizado y acabado superficial, ajustes y tolerancias, normas ISO.

Fundamentos de metrología: concepto de medida, patrones, calas, interpretación de tolerancias.

Instrumentación metrológica: patrones, calidades, reglas de senos, aparatos electrónicos, neumáticos, comparadores, rugosímetro, máquinas de medir, proyector de perfiles.

Técnicas de medición: dimensionales y trigonométricas. Formas geométricas, planitud, rectitud, angularidad, acabado superficial, parámetros de rugosidad media y máxima.

Mediciones especiales: roscas, engranajes (fresas, módulos, ángulo de presión de la envolvente).

Durómetro: escalas de dureza aplicadas en función de los materiales.

Técnicas de control de calidad: pautas de control, control estadístico, control del producto y del proceso, gráficos estadísticos de control de variables y atributos, criterios de interpretación de gráficos de control.

Informes y pautas de verificación. Aspectos a considerar en su realización y presentación.

Verificación de dimensiones de piezas según las cotas indicadas en los planos.

Cálculo de las distancias a suplementar en reglas de senos para la medición de ángulos.

Preparación y ajuste de aparatos de comprobación neumáticos, hidráulicos y electrónicos para el control de piezas.

Comprobación de la rugosidad de piezas de tamaño, forma y grado de acabado diferente con el rugosímetro.

Comprobación de roscas interiores y exteriores con calibres, anillos y horquillas pasa no pasa.

Verificación de durezas con durómetros, interpretación de las escalas.

3. Requisitos personales.

3.1 Requisitos del profesorado.

Nivel académico: titulación universitaria (preferentemente Ingeniería Técnica Mecánica o similar), o capacitación profesional equivalente en la ocupación relacionada con el curso.

Experiencia profesional: tres años de experiencia en la ocupación.

Nivel pedagógico: formación metodológica y experiencia docente.

3.2 Requisitos de acceso del alumnado.

Nivel académico y experiencia profesional:

a) EGB o similar, con experiencia laboral en el sector o

b) F.P.1. Metal/Mecánica o equivalente o

c) F.P.O. (Montador ajustador, Operador de máquina-herramienta y Mantenedor de instalaciones mecánicas).

Condiciones físicas: agudeza visual, destreza digital, destreza manual y ausencia de limitaciones que impidan el desarrollo de la actividad objeto del curso.

4. Requisitos materiales.

4.1 Instalaciones.

Aula de clases teóricas:

Superficie aproximada de 2 metros cuadrados por alumno.

Equipada con mobiliario docente para aproximadamente 15 plazas, además de los elementos auxiliares.

Instalaciones para prácticas:

Superficie en función del número de alumnos e instalaciones (mínimo 100 metros cuadrados).

Iluminación natural o artificial (500 a 1.000 lux).

Ventilación normal, con temperatura ambiente adecuada.

Mobiliario: el necesario para la realización de las prácticas programadas.

Instalación eléctrica: deberá disponer de la potencia suficiente y cumplir las normas de baja tensión preparada de forma que permita la realización de las prácticas.

Otras instalaciones:

Aseos y servicios higiénico-sanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.

Almacén con ventilación, estanterías y armarios para herramientas.

Toma de agua y aire comprimido.

Las aulas y talleres deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad, exigidas por la legislación vigente.

4.2. Equipo y maquinaria.

Bancos de ajuste con tornillo.

Máquinas herramientas por arranque de viruta: tornos, fresadoras, taladradoras, sierras.

Máquinas especiales de mecanizado: rectificadoras, electroerosión, de C.N.C.

Máquinas auxiliares: afiladoras.

Máquinas o equipos para mortajado, brochado, mandrinado.

Instrumentos y equipos de medida y control: pies de rey, cintas métricas, micrómetros, gramiles, galgas, calibres, niveles de precisión, rugosímetros, durómetros, proyectores de perfiles, comparadores, mármoles.

4.3 Herramientas y utillaje.

Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos: mordazas, platos, plaquetas, portabrocas.

Herramientas de corte, conformado y especiales: brocas, fresas, mandriles, brochas, escariadores.

Accesorios estándar y especiales para el mecanizado: contrapuntos, portapinzas, aparatos divisores.

Otras herramientas: limas, muelas, machos de roscar, martillos, llaves fijas (planas, estrella y de tubo).

4.4 Material de consumo.

Aceros, fundiciones, latones, bronces, aluminios, metacrilatos, polímeros fluorados (teflón).

Aceites de engrase, aceites refrigerantes, grasas, telas de esmeril.

Hojas de sierra de mano, hojas de sierra alternativa.

Material de protección y seguridad: gafas, botas, guantes.

MINISTERIO PARA LAS ADMINISTRACIONES PUBLICAS

1770 *CORRECCION de errores del Real Decreto 2077/1995, de 22 de diciembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1485/1985, de 28 de agosto, por el que se determina la estructura orgánica básica del Ministerio de Asuntos Exteriores y se suprime determinado organismo autónomo del departamento; 1567/1985, de 2 de septiembre, por el que se crea la Comisión Interministerial para Asuntos Económicos relacionados con las Comunidades Europeas; 1568/1985, de 2 de septiembre, sobre modificación de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, y 260/1986, de 17 de enero, por el que se crea la representación permanente de España ante las Comunidades Europeas.*

Advertidos errores en el texto del Real Decreto 2077/1995, de 22 de diciembre, por el que se modifican los Reales Decretos 1485/1985, de 28 de agosto, por el que se determina la estructura orgánica básica del Ministerio de Asuntos Exteriores y se suprime determinado organismo autónomo del departamento; 1567/1985, de 2 de septiembre, por el que se crea la Comisión Interministerial para Asuntos Económicos relacionados con las Comunidades Europeas; 1568/1985, de 2 de septiembre, sobre modificación de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, y 260/1986, de 17 de enero, por el que se crea la representación permanente de España ante las Comunidades Europeas, publicado en el «Boletín Oficial del Estado» número 306, de 23 de diciembre de 1995, se transcriben a continuación las rectificaciones oportunas:

En la página 36799, primera columna, artículo segundo, apartado 2, el párrafo c) queda redactado de la forma siguiente: «c) Examinar y resolver, en su caso, los asuntos relacionados con la Unión Europea que, afectando a más de un departamento, no requieran ser elevados a decisión de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos o del Consejo de Ministros.»

En la página 36799, primera columna, artículo segundo, apartado 2, párrafo d), donde dice: «... temas comunitarios que...»; debe decir: «... temas relacionados con la Unión Europea que...».

En la página 36799, primera columna, artículo segundo, apartado 3, párrafo c), tercera línea, donde dice: «Secretario general de Hacienda.»; debe decir: «Subsecretario de Economía y Hacienda.».

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

1771 *REAL DECRETO 2211/1995, de 28 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 825/1990, de 22 de junio, sobre el derecho de representación, consulta y participación de los consumidores y usuarios a través de sus asociaciones.*

La base inicial del Consejo de Consumidores y Usuarios está constituida por la previsión contenida en el