

Cualificación Profesional	MECANIZADO POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES
Familia Profesional	Fabricación Mecánica
Nivel	2
Código	FME033_2
Versión	5
Situación	Publicada

Competencia general

Mecanizar por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales afines, controlando los productos obtenidos y responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Unidades de competencia

- UC0092_2: Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
- UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
- UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Ejerce su actividad en funciones de preparación de máquinas o sistemas para el mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos afines (rectificadora cilíndrica, rectificadora plana, electroerosión por penetración, electroerosión por hilo y afines, etc.), así como, la ejecución del mecanizado en máquinas convencionales o de CNC.

Sectores Productivos

Esta cualificación se ubica en el subsector de industrias transformadoras de los metales encuadrado en el sector electromecánico (Sector industrial).
Construcción de maquinaria y equipo mecánico
Material y equipo eléctrico electrónico y óptico
Material de transporte

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Ajustadores operarios de máquinas herramientas
Programador de máquina herramienta de CNC en planta
Rectificador
Electroerosionador
Preparador de máquinas (rectificadoras, electroerosión, transfers, sistemas flexibles...)

Formación Asociada (600 horas)

Módulos Formativos

MF0092_2: Procedimientos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales(120

h)

MF0093_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de abrasión, electroerosión y especiales(260 h)

MF0094_2: Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales(220 h)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1 Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Nivel 2
Código UC0092_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Obtener la información técnica para la fabricación, partiendo del plano de la pieza y del plano de fabricación.

CR 1.1 El material que hay que emplear, los tratamientos térmicos y superficiales a someter y las dimensiones de partida para el mecanizado se identifican en el plano de fabricación.

CR 1.2 La forma y dimensiones de la pieza y las tolerancias geométricas, superficiales etc. que delimitan la pieza a mecanizar, se identifican en el plano de fabricación.

CR 1.3 Las superficies y elementos de referencia para proceder a mecanizado se identifican en el plano de fabricación.

RP 2: Establecer el proceso de mecanizado partiendo de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas, asegurando la factibilidad del mecanizado y optimizando los tiempos y costes.

CR 2.1 El proceso describe las fases, herramientas de corte, útiles de medición, parámetros de corte, tiempos de mecanizado, etc.

CR 2.2 Las operaciones de mecanizado son adecuadas a la máquina y se determinan en función de la forma geométrica, dimensiones, material y de la calidad requerida.

CR 2.3 Los parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad, intensidad de corriente, tiempo de impulso y pausa...) 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,...).

CR 2.4 Las variables del proceso de trabajo se determinan aplicando los cálculos necesarios.

RP 3: Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado.

CR 3.1 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.

CR 3.2 Las herramientas y útiles se eligen buscando que el mecanizado se realice en el menor tiempo y coste posible.

RP 4: Determinar los utillajes necesarios para sujeción de piezas y herramientas, asegurando la factibilidad, optimizando el proceso y cumpliendo los objetivos de coste establecidos.

CR 4.1 El croquis se realiza según las normas de representación gráfica establecidas.

CR 4.2 El utillaje definido optimiza la realización de las operaciones del proceso.

CR 4.3 El utillaje definido en el croquis permite su cambio en un tiempo mínimo y en condiciones de seguridad.

Contexto profesional

Medios de producción

Hojas de proceso, calculadora, programas de CAM.

Productos y resultados

Procesos de mecanizado por abrasión: rectificadora cilíndrica, planeadora, rectificado sin centros etc.; electroerosión por penetración, electroerosión por hilo. Tiempos de mecanizado.

Información utilizada o generada

Planos. Hojas de procesos. Manuales de rectificadoras, electroerosionadoras y accesorios. Parámetros de corte. Catálogos de herramientas. Tarifas y relación de precios de materiales y recursos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2 Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Nivel 2
Código UC0093_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Montar herramientas, sistemas de amarre y sistemas de medida de las piezas de acuerdo con el proceso establecido y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

CR 1.1 Las herramientas y útiles se preparan en función de las características de la operación a realizar, las tolerancias que se deben conseguir y la rentabilidad de la operación.

CR 1.2 El montaje de los útiles se realiza con las herramientas adecuadas, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, realizando el apriete según los pares adecuados.

CR 1.3 Los útiles y herramientas se encuentran en buen estado de reavivado y conservación.

CR 1.4 Las herramientas, portaherramientas y útiles de sujeción de piezas son regladas en función de la operación a realizar y las especificaciones del fabricante.

CR 1.5 Los pares de apriete de los platillos portamuelas se ajustan a los marcados por las normas.

CR 1.6 Se utilizan los elementos de transporte y elevación adecuados, en función de las características del material que hay que transportar y respetando las normas de seguridad.

RP 2: Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas en función de la orden de fabricación y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

CR 2.1 El montaje se realiza según instrucciones del fabricante y de acuerdo con las normas de seguridad aplicables.

CR 2.2 Los elementos de lubricación/refrigeración están en condiciones de uso y garantizan la seguridad.

CR 2.3 La colocación y regulación de los elementos de alimentación garantiza la consecución del proceso.

CR 2.4 Se regulan los parámetros del proceso (velocidad de desplazamiento, caudal, presión,...) según las especificaciones técnicas del mismo y teniendo en cuenta las normas de seguridad.

CR 2.5 Las variables (velocidad, fuerza, presión, intensidad de corriente, ...) se verifican utilizando los instrumentos adecuados.

CR 2.6 El programa del PLC o del robot responde a las especificaciones técnicas del proceso (secuencia, parámetros de sujeción, velocidades,...) y tiene la sintaxis adecuada al equipo que se debe programar.

RP 3: Realizar el programa de Control Numérico por Ordenador (CNC), a partir de la orden y proceso de fabricación

CR 3.1 El programa de CNC establece correctamente el orden cronológico de las operaciones; las herramientas utilizadas; los parámetros de operación; y las trayectorias.

CR 3.2 La programación de la máquina se realiza en función del tipo de mecanizado, tipo de herramienta, velocidad de trabajo y tipo de material mecanizado.

CR 3.3 La trayectoria de la herramienta es la adecuada según la tecnología de corte.

CR 3.4 El programa CNC es introducido en la máquina a través de los dispositivos periféricos o transferido desde el ordenador.

CR 3.5 La simulación del programa o la prueba en máquina permite comprobar que el mecanizado es viable y se desarrolla en secuencia lógica.

RP 4: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones, la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR 4.1 Los elementos de medida y control del equipo e instalaciones son verificados en su funcionamiento.

CR 4.2 La sustitución de elementos averiados o desgastados se realiza tras la observación de los parámetros de funcionamiento de los mismos.

CR 4.3 Los elementos susceptibles de engrase se lubrican con la periodicidad establecida.

CR 4.4 Los depósitos de los lubricantes, dieléctricos, etc. se mantienen en los niveles óptimos y con las características adecuadas.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de programación y software. Periféricos de comunicación de CNC. Útiles de trazado. Herramientas de preparación, corte y especiales. Herramientas de montaje. Instrumentos de metrología.

Productos y resultados

Programas para CNC, sistemas, robots, manipuladores, etc. Máquinas herramientas para producción unitaria o pequeñas series, máquinas herramientas automáticas para series medianas o grandes y sistemas de fabricación preparadas para proceder al mecanizado: electroerosión por penetración o por hilo; de abrasión, tales como: rectificadoras cilíndricas, rectificadoras planas, rectificadoras sin centros.

Información utilizada o generada

Planos de fabricación. Catálogos de material y herramientas. Manuales de máquinas, accesorios y CNC. Instrucciones del proceso. Instrucciones de mantenimiento de uso. Información para el mantenimiento. Características de los refrigerantes, lubricantes y dieléctricos. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3 Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Nivel 2
Código UC0094_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Montar, centrando y alineando, las piezas sobre los utillajes, empleando las herramientas y útiles adecuados, cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR 1.1 Los útiles de sujeción garantizan el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado.

CR 1.2 Los montajes se realizan con las herramientas adecuadas y respetando el par máximo de apriete y en condiciones de limpieza.

CR 1.3 La sujeción y preparación de la pieza y electrodos garantiza la exactitud de las operaciones de mecanizado.

CR 1.4 El montaje sobre el utillaje se realiza centrando y alineando la pieza sobre el mismo con la precisión exigida en el proceso.

CR 1.5 La limpieza de las piezas y útiles permite el correcto posicionamiento de éstas.

CR 1.6 Los elementos de transporte y elevación se utilizan en función de las características del material que hay que transportar y en condiciones de seguridad.

RP 2: Efectuar operaciones de desbaste y acabado por abrasión, a partir de los planos de despiece o el proceso establecido, ajustándose a los parámetros de calidad exigidos y cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR 2.1 El cambio o reavivado de las herramientas se realiza cuando se observa un proceso de desgaste o embotado de las mismas.

CR 2.2 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.

CR 2.3 El tipo de abrasivo, así como el tamaño del grano, es el adecuado para conseguir la calidad superficial especificada.

CR 2.4 El producto obtenido se ajusta a la forma y especificación técnicas establecidas.

RP 3: Realizar el reavivado de herramientas según los procedimientos establecidos, cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR 3.1 Los ángulos de corte son los adecuados para el material que se trabaja y cumplen las especificaciones del fabricante.

CR 3.2 El reavivado no afecta a las características de dureza de las herramientas.

CR 3.3 El reavivado se realiza dentro de la vida útil de las herramientas.

RP 4: Realizar el mecanizado por electroerosión y procedimientos especiales según el proceso establecido a partir del plano de despiece o croquis y cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR 4.1 Los desplazamientos de las herramientas o piezas se corrigen en función del desgaste de los útiles de mecanizado.

CR 4.2 El producto obtenido se ajusta a la forma y especificaciones técnicas establecidas.

CR 4.3 Los parámetros de mecanizado (intensidad de corriente, tiempo de impulso y pausa, abrasivos, etc.) son los adecuados.

CR 4.4 Las labores de mantenimiento de primer nivel previstas para las máquinas, instalaciones o equipos se efectúan según las fichas de mantenimiento y respetando las normas Medio Ambiente.

RP 5: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados según las normas y procedimientos establecidos.

CR 5.1 Los elementos de verificación están calibrados correctamente.

CR 5.2 Los instrumentos son los adecuados para realizar la verificación conforme a las especificaciones técnicas del producto.

CR 5.3 La verificación se realiza conforme a los procedimientos establecidos en las normas.

Contexto profesional

Medios de producción

Máquinas de abrasión tales como: rectificadoras cilíndricas, rectificadoras planas, rectificadoras sin centros, rectificadoras verticales, punteadoras rectificadora. Máquinas especiales, pulidoras, bruñidoras, lapeadoras y máquinas de electroerosión. Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas abrasivas y especiales. Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Herramientas manuales. Elementos de medición y control.

Productos y resultados

Productos mecanizados por abrasión o procedimientos especiales de diferentes materiales, formas y acabados.

Información utilizada o generada

Planos, órdenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso.

MÓDULO FORMATIVO	1 Procedimientos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales
Nivel	2
Código	MF0092_2
Asociado a la UC	Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
Duración horas	120

Capacidades y criterios de evaluación

C1: 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.

CE1.1 Interpretar la información gráfica (simbología, elementos normalizados, vistas, cortes, secciones, detalles, cotas...) de los planos de fabricación que le permitan la descripción de los procesos de mecanizado.

CE1.2 Relacionar las formas, dimensiones y calidades representadas en el plano con los procedimientos de mecanizado adecuados para obtenerlas.

CE1.3 Identificar las máquinas y los medios de trabajo necesarios para obtener, por arranque de viruta, el producto representado en los planos de fabricación.

C2: 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.

CE2.1 Describir el modo de obtención de las distintas formas geométricas por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales (cilindros, conos, agujeros, perfiles, ranuras, prismas, roscas...).

CE2.2 Describir los útiles de sujeción de piezas y el procedimiento de amarre y centrado empleados en las principales operaciones de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales y en su caso, realizar el croquis del utillaje que permita reducir tiempos de amarre y posicionado.

CE2.3 Identificar los distintos medios de verificación aplicables al control de las formas obtenidas por mecanizado.

CE2.4 Describir las características fundamentales de las herramientas de corte (muelas, electrodos,...) y relacionarlas con sus aplicaciones, así como su procedimiento de sujeción y reglaje.

CE2.5 Calcular los parámetros de corte, (velocidades de corte, avances, tiempo de impulso, intensidad de corriente,...) teniendo en cuenta las variables que afectan al mecanizado (material de la pieza, material de la herramienta, calidad superficial, tolerancia, tipo y condiciones de operación...).

CE2.6 Describir en una ¿Hoja de procesos (etapas, fases, operaciones, croquis de operación, instrumentos de control, herramientas de corte, parámetros de corte,...)¿ el procedimiento de trabajo para obtener una pieza por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales, partiendo de la información gráfica recogida en el plano de fabricación.

C3: 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.

CE3.1 Interpretar tablas de asignación de tiempos no productivos para operaciones de mecanizado.

CE3.2 Interpretar catálogos y ofertas comerciales relacionadas con los materiales y herramientas que intervienen en el proceso de mecanizado por arranque de viruta.

CE3.3 Establecer las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el tiempo de mecanizado (velocidad, espacio,...).

CE3.4 Establecer las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el coste de mecanizado (tiempo de corte, tiempo improductivo, coste de materiales, coste de mano de obra, coste de herramientas, costes indirectos).

CE3.5 Calcular el coste de mecanizado de la pieza descrita en la realización anterior.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2: Elaborar procedimientos de mecanizado en diferentes procesos y contextos.

Contenidos

Planos de fabricación:

Simbología, normalización, vistas, cortes, secciones, tolerancias, ...

Croquización.

Herramientas para el rectificado, electroerosionado y mecanizados especiales:

Funciones, formas y geometrías de corte.

Materiales para herramientas (muelas, electrodos,...).

Elementos, componentes y estructuras de las herramientas.

Desgaste y vida de la herramienta.

Tecnología del mecanizado:

Formas y calidades que se obtienen con las máquinas por abrasión, electroerosión y especiales.

Operaciones de rectificado, electroerosionado y mecanizados especiales.

Herramientas y elementos auxiliares a la fabricación:

Útiles de sujeción.

Útiles de verificación.

Procesos de mecanizado:

Hoja de Proceso. Hojas de Instrucciones. Formatos.

Cálculo de parámetros de corte en las diferentes operaciones de rectificado, electroerosionado y mecanizados especiales.

Costes de mecanizado

Cálculo de tiempos de fabricación. Tiempos de corte de las distintas operaciones de mecanizado. Tiempo de preparación. Tiempo de operaciones manuales. Tiempos imprevistos.

Coste de mecanizado.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionadas con el mecanizado por abrasión, electroerosión y mecanizados especiales y los costes de mecanizado, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica mínima de Técnico Superior relacionadas con este campo profesional
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO	2 Preparación y programación de máquinas y sistemas de abrasión, electroerosión y especiales
Nivel	2
Código	MF0093_2
Asociado a la UC	Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
Duración horas	260

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para realizar el mecanizado por abrasión, electroerosión y especiales, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE1.1 Aplicar procedimientos de marcado y trazado de piezas, manipulando con destreza los elementos y adoptando las medidas de seguridad adecuadas.

CE1.2 Describir las funciones y los tipos de útiles, accesorios y órganos propios de las máquinas y sistemas de fabricación por abrasión, electroerosión y especiales.

CE1.3 Explicar el proceso de montaje y regulación de las piezas, accesorios y herramientas.

CE1.4 Croquizar los utillajes especiales que sean necesarios para la sujeción de piezas y herramientas así como las herramientas especiales.

CE1.5 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel (engrase, refrigeración, limpieza, tensado de correas, asistencia general) y los elementos que las requieren (filtros, engrasadores, protecciones, soportes,...).

CE1.6 A partir del proceso y con la documentación técnica necesaria preparar una máquina para proceder al mecanizado, atendiendo a las medidas de seguridad y con la calidad requerida:

- Seleccionar las herramientas y útiles descritos en el proceso y/o programa de CNC.
- Verificar niveles.
- Montar los útiles, portaherramientas y herramientas seleccionados y reglar.
- Montar el útil portapieza y alinear.
- Verificar y ajustar presiones, caudales etc., de acuerdo con la pieza a mecanizar.
- Ajustar parámetros de corte y mecanizar útil portapiezas (garras blandas).
- Amarrar pieza.
- Cargar programa CNC de mecanizado.
- Establecer los ceros del programa CNC.
- Simular gráficamente y en vacío el programa de CNC y ajustar programa.
- Optimizar el mecanizado corrigiendo el programa CNC o los parámetros de mecanizado.

C2: Elaborar programas de CNC para la fabricación de piezas por abrasión, electroerosión y especiales.

CE2.1 Relacionar las funciones características de los lenguajes de CNC con las operaciones de mecanizado por abrasión, electroerosión y especiales.

CE2.2 Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en CNC.

CE2.3 Realizar programas de CNC secuenciando y codificando las operaciones partiendo del plano y proceso.

CE2.4 Verificar la sintaxis del programa.

CE2.5 Cargar programa en máquina.

CE2.6 Detectar los defectos en la simulación corrigiéndolos y optimizando aquello que sea posible.

C3: Analizar y relacionar los procesos auxiliares de fabricación (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/llenado de depósitos, evacuación de residuos, con las técnicas y medios tanto manuales como automáticos.

CE3.1 Describir las técnicas de manipulación, transporte almacenamiento,... utilizadas en los procesos de fabricación.

CE3.2 Identificar los elementos utilizados en la automatización de los procesos de fabricación.

CE3.3 Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación de las máquinas (robots, manipuladores,...) explicando la función de: elementos estructurales, cadenas cinemáticas, compresores, bombas hidráulicas, elementos de control, actuadores (motores, cilindros, pinzas,...), captadores de información.

CE3.4 Elaborar diagramas de flujo de procesos de fabricación.

C4: Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación (manipulación y refrigeración, mantenimiento de fluidos,...). teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE4.1 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.

- CE4.2 Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC's y robots.
- CE4.3 A partir de los supuestos prácticos de alimentación de máquinas, en los que se utilicen PLC's y robots respectivamente:
- Establecer la secuencia de movimientos.
 - Identificar las variables que se van a controlar (presión, fuerza, velocidad,...).
 - Realizar los diagramas de flujo correspondientes.
 - Realizar el programa de control del PLC y el robot.

C5: Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables,...) que intervienen en la manipulación, transporte..., actuando sobre los elementos de regulación, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE5.1 Explicar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad,...) relacionándolas con los elementos que actúan sobre ellos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).

CE5.2 Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, velocidad,...).

CE5.3 Realizar el mantenimiento de primer nivel en los sistemas de manipulación, transporte y alimentación.

CE5.4 Ejecutar el montaje y desmontaje de actuadores (hidráulicos neumáticos, eléctricos) de una forma ordenada y utilizando los medios adecuados de un sistema automático de manipulación.

CE5.5 Regular las variables (fuerza, velocidad,...) para las diferentes maniobras de un manipulador.

CE5.6 Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, dinamómetros,...).

C6: Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos, realizando las mediciones necesarias y teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales.

CE6.1 Identificar las variables que hay que controlar en un proceso de fabricación mecánica que contenga fases de manipulación de piezas, operaciones de mecanizado, etc., en la que intervengan elementos neumáticos, eléctricos, programables y robots.

CE6.2 Explicar los instrumentos y procedimientos de medición y las unidades de medida.

CE6.3 Medir las magnitudes de las diferentes variables ante distintas sollicitaciones de un sistema de manipulación.

CE6.4 Regular los elementos de control, para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.

CE6.5 Verificar las trayectorias de los elementos móviles y proceder a su modificación para evitar desplazamientos innecesarios.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1: Preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas en diferentes procesos de abrasión, electroerosión y especiales y contextos.

C2: Elaborar programas de CNC en diferentes procesos y contextos.

C4: Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación en diferentes procesos y contextos.

C6: Comprobar las trayectorias y el sincronismo de movimientos en sistemas automatizados.

Contenidos

El trazado:

Técnica, útiles y precauciones.

Operaciones de amarre de piezas y herramientas:

Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado por abrasión electroerosión y especiales.

Prerreglaje de herramientas de corte y utillaje.

Conservación y mantenimiento de primer nivel de la máquina herramienta por abrasión, electroerosión y especiales:

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

CNC:

Lenguajes.
Programación CNC.
Carga de programas en máquina.
Simulación de programas.

Reglaje y puesta a punto de máquinas con automatismos mecánicos y electro-neumo- hidráulicos:

Medios de manipulación, transporte y almacenamiento. Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).
Automáticos (manipuladores, robots).

Programación de sistemas automatizados:

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

Regulación y puesta a punto de sistemas automatizados:

Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos,...).
Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo,...).
Útiles de verificación (cronómetro, manómetro, caudalímetro,...).

Normas de seguridad y medio ambiente:

Prevención de Riesgos Laborales en la preparación de máquinas.
Protección del Medio Ambiente en la preparación de máquinas.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Taller de CNC de 60 m²
Taller de Automatismos-45m².
Taller de Mecanizados especiales-120m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionadas con la preparación de máquinas herramientas por abrasión, electroerosión y mecanizados especiales, la programación CNC, la programación PLC's, los automatismos neumáticos e hidráulicos y la prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica mínima de Técnico Superior relacionadas con este campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO	3 Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales
Nivel	2
Código	MF0094_2
Asociado a la UC	Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
Duración horas	220

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Operar las máquinas herramientas para mecanizar por abrasión, consiguiendo las características especificadas, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE1.1 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.

CE1.2 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,...).

C2: Operar las máquinas herramientas para mecanizar por procedimientos especiales (electroerosión, ultrasonidos, plasma,...), consiguiendo las características especificadas, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE2.1 A partir de la interpretación de la información técnica y del proceso de mecanizado que hay que emplear:

- Seleccionar material de partida en función del producto solicitado.

CE2.2 A partir de los planos de fabricación realizar un mecanizado por electroerosión debidamente definido y caracterizado:

- Interpretar los planos y especificaciones identificando en el proceso las distintas operaciones.
- Seleccionar útiles y herramientas.
- Seleccionar parámetros de regulación y control.
- Colocar los útiles y herramientas en las máquinas efectuando el ajuste de los parámetros (ángulos de corte, profundidad, pasadas,...)
- Asignar los parámetros (dimensión, velocidad, alineación, presión,...) a las máquinas en función de los datos técnicos y/o tipo de mecanizado.
- 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.

CE2.3 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,...).

C3: Adaptar programas de CNC para la fabricación de piezas mecánicas, modificando "a pie de máquina" las variables tecnológicas.

CE3.1 A partir de información de un proceso real (o supuesto, convenientemente caracterizado) y del programa de CNC:

- Comprobar que las variables tecnológicas del programa se corresponden con la orden de fabricación.
- Realizar la "simulación" del proceso de elaboración de la pieza, ajustando los parámetros necesarios.
- Comprobar las coordenadas de la pieza y la posición "cero máquina" y "cero pieza", corrigiéndolas, en su caso, para minimizar recorridos y tiempos.
- Comprobar que las herramientas son las específicas en la orden de fabricación, así como su estado de operatividad.
- Comprobar que la pieza está amarrada correctamente, así como su posición con respecto a la máquina.
- Mecanizar una primera pieza comprobando las especificaciones del plano de la pieza y corrigiendo, en su caso, los errores detectados.
- Controlar en pantalla el proceso de operación, resolviendo las contingencias acaecidas.
- Modificar las variables con objeto de adecuar el programa a la fabricación de piezas semejantes y/o unitarias.

C4: Aplicar procedimientos de verificación para el control de piezas mecanizadas mediante abrasión y procedimientos especiales (láser, plasma, electroerosión, ultrasonidos,...).

CE4.1 Describir los útiles de medición y verificación relacionándolos con sus aplicaciones.

CE4.2 Medir y verificar las piezas utilizando adecuadamente los instrumentos de medida apropiados (sondas de medición, reglas de senos, plantillas, proyectores de perfiles, rugosímetro,...).

CE4.3 Realizar la medición de diversos parámetros (dimensiones, estado superficial,...) mediante el empleo de instrumentos adecuados y según procedimientos establecidos.

CE4.4 Comparar los resultados obtenidos con las especificaciones, con el fin de verificar el cumplimiento de las mismas y, en su caso, corregir desviaciones.

C5: Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado en las máquinas empleadas en abrasión y procedimientos especiales (láser, plasma, electroerosión,...), con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.

CE5.1 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 y especiales.

CE5.2 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 y especiales.

CE5.3 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 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 y especiales.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1: Operar las máquinas-herramientas para mecanizar por abrasión en diferentes procesos y contextos.

C2: Operar las máquinas-herramientas para mecanizar por procedimientos especiales en diferentes procesos y contextos.

Contenidos

El fenómeno de la abrasión:

Capacidades y limitaciones para la obtención de formas.

Sistemas de amarre de piezas y herramientas.

Riesgo en el manejo de equipos y máquinas.

Las máquinas para la abrasión:

Tipos, formas obtenibles y precisiones.

Estructura y elementos constituyentes.

Las máquinas de electroerosión:

Tipos, formas obtenibles y precisiones.

Estructura y elementos constituyentes.

Procedimientos de uso.

Operaciones de acabado:

Procedimientos (pulido, bruñido, lapeado, ...).

Otros procedimientos para la obtención de formas.

Introducción de programas de CNC:

Periféricos de programación y transferencia de programas.

Trasferencia y carga de programas.

Normas de seguridad y medio ambiente:

Prevención de Riesgos Laborales en mecanizado.

Protección del Medio Ambiente en mecanizado.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Taller de Mecanizados especiales 120m²

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y de las técnicas relacionadas con el mecanizado por abrasión, electroerosión y mecanizados especiales, la programación CNC y la prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica mínima de Técnico Superior relacionadas con este campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este Módulo Formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.