

BACHILLERATO TÉCNICO EN MECANIZADO

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

Denominación: Mecanizado

Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento

Nivel: 3_ Bachiller Técnico

Código: FIM027_3

2. PERFIL PROFESIONAL

Competencia General

Realizar las distintas operaciones que intervienen en el proceso de mecanización con máquinas herramientas convencionales, especializadas y de Control Numérico Computarizado (CNC), utilizando la programación manual —avanzada o asistida—, así como la preparación de máquinas convencionales y de otras de complejidad superior; controlando la calidad de los productos obtenidos, el funcionamiento, puesta en marcha y parada de los equipos; responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos; obteniendo la producción en condiciones de autonomía, calidad, seguridad y plazo requeridos; y cumpliendo las normas de prevención de riesgos profesionales y medioambientales en vigor.

Unidades de Competencia

UC_252_3: Establecer los procesos de mecanizado de los productos por fabricar.

UC_253_3: Dibujar los productos por fabricar y desarrollar el programa de diseño asistido por computador (CAD).

UC_254_3: Preparar máquinas para mecanizar.

UC_255_3: Mecanizar los productos por arranque de viruta.

UC_256_3: Mecanizar los productos por abrasión.

UC_257_3: Mecanizar los productos por conformación.

UC_258_3: Mecanizar los productos por procedimientos especiales.

UC_259_3: Programar máquinas de CNC (Control Numérico Computarizado) para mecanizar.

UC_260_3: Desarrollar el programa de fabricación asistido por computador (CAM).

UC_261_3: Controlar la calidad en el mecanizado.

UC_262_3: Prevenir los riesgos laborales; y proteger el medioambiente en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional tanto en grandes como en medianas y pequeñas empresas, en calidad de empleado(a) o como autónomo(a), dedicado(a) al mecanizado por arranque de viruta, abrasión, conformado y procedimientos especiales, así como la preparación y programación de máquinas o sistemas para el mecanizado, en máquinas convencionales, especializadas o de Control Numérico Computarizado (CNC).

Sectores Productivos

Desarrolla su actividad, principalmente en la industria de fabricación de productos mecánicos y máquinas y en la industria del plástico en la fabricación de moldes y de troqueles.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

- Referente internacional (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) 2008)
 - 3118.0 Delineantes y dibujantes técnicos.
 - 3139.0 Controladores de procesos de producción de metales.
 - 7221.1 Herreros y forjadores.
 - 7221.2 Operador de prensa y estampador.
 - 7222.0 Herramientistas y afines.
 - 7223.0 Reguladores y operadores de máquinas herramientas.
 - 7224.0 Pulidores de metales y afiladores de herramientas.
 - 8121.0 Operadores de instalaciones de procesamiento de metales
 - 8122.0 Operadores de máquinas pulidoras, galvanizadoras y recubridoras de metales
- Otras Ocupaciones
 - Mecánicos de máquina taladradora (metales).
 - Mecánicos de máquinas herramientas.
 - Mecánicos de máquina cepilladora-limadora (metales).
 - Trabajadores de la fabricación de herramientas: mecánicos, ajustadores, Modelistas-matriceros y asimilados.
 - Mecánicos de máquinas herramientas de corte y conformado.
 - Mecánicos de máquina cepilladora-limadora (metales).
 - Mecánicos de máquina estampadora.
 - Mecánicos de máquina entalladora de embutir (metales).
 - Preparador de máquinas (rectificadoras, electroerosión, *transfers*, sistemas flexibles,.)
 - Programador de máquinas con control numérico.
 - Fresador.
 - Tornero.
 - Preparador-ajustador de máquinas herramientas con CNC para trabajar metales.

3. FORMACIÓN ASOCIADA AL TÍTULO

Las asignaturas y módulos formativos que conforman el Plan de Estudio del Bachillerato Técnico en Mecanizado, se especifican a continuación:

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MF_252_3: Procesos y procedimientos de mecanizado.

MF_253_3: Representación y diseño asistido por computador (CAD) de productos mecánicos.

MF_254_3: Preparación de máquinas para mecanizar.

MF_255_3: Mecanizado por arranque de viruta.

MF_256_3: Mecanizado por abrasión.

MF_257_3: Mecanizado por conformación.

MF_258_3: Mecanizado por procedimientos especiales.

MF_259_3: Programación de máquinas de CNC (Control Numérico Computarizado) para mecanizar.

MF_260_3: Fabricación asistida por computador (CAM) de productos mecánicos.

MF_261_3: Control de calidad en el mecanizado.

MF_262_3: Riesgos laborales y medioambientales en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.

MF_263_3: Formación en centros de trabajo.

MÓDULOS COMUNES

MF_002_3: Ofimática

MF_004_3: Emprendimiento

MF_006_3: Formación y Orientación Laboral

ASIGNATURAS

Lengua Española

Matemática

Ciencias Sociales

Ciencias de la Naturaleza

Formación Integral Humana y Religiosa

Educación Física

Educación Artística

Lenguas Extranjeras (Inglés)

Inglés Técnico

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL DE FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

UNIDADES DE COMPETENCIA

Unidad de Competencia 1: Establecer los procesos de mecanizado de los productos por fabricar.		
Código: UC_252_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC1.1: Elaborar el proceso de mecanizado a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas, asegurando la factibilidad del mecanizado y cumpliendo las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR1.1.1 Determina en el plano de fabricación, la forma y dimensiones de la pieza que desea obtener y las tolerancias geométricas, superficiales etc., que delimitan la pieza que se va a mecanizar. CR1.1.2 Calcula las variables de mecanizado de acuerdo con las herramientas, materiales, dimensiones y acabado. CR1.1.3 Determina en el plano de fabricación, los tratamientos térmicos y superficiales que va a realizar, así como el material que hay que emplear y las dimensiones de partida de la pieza para el mecanizado. CR1.1.4 Selecciona la máquina herramienta, de acuerdo con las operaciones de mecanizado, en función de la forma geométrica, dimensiones, cantidad y calidad requeridas de las piezas. CR1.1.5 Comprueba que la descripción del proceso incluye las fases, herramientas de corte, instrumentos de medición, parámetros de corte, tiempos de mecanizado, etc., a fin de optimizar los costes de producción. CR1.1.6 Selecciona los parámetros de mecanizado —como velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, cadencia de golpes, intensidad de corriente, tiempo de impulso y pausa, etc.—, en función de: - La máquina: tipo, rigidez, etc.. - Material de la pieza. - Características de la pieza que hay que mecanizar, tales como forma geométrica, dimensiones, precisión, tolerancia. - Características de las herramientas de corte, tales como material, tipo, forma. - Herramientas de conformado. - Tipo de operación de mecanizado. CR1.1.7 Determina las variables del proceso de trabajo, aplicando los cálculos necesarios. CR1.1.8 Selecciona las normas y los equipos de protección individual y de seguridad, en función del trabajo que se va a mecanizar.	
EC1.2: Seleccionar los útiles y herramientas necesarios para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado.	CR1.2.1 Se asegura de que las herramientas y útiles seleccionados son los adecuados para realizar el mecanizado, en función del tipo de material y la calidad requeridos y la disponibilidad de los equipos. CR1.2.2 Elige las herramientas y útiles, buscando que el mecanizado se realice en el menor tiempo y coste posibles. CR1.2.3 Determina el material, el tipo y las características de las herramientas y útiles, en función de la máquina, tipo de operación de mecanizado, material y características de la pieza que se va a mecanizar.	
EC1.3: Determinar los utillajes necesarios para la sujeción de piezas y herramientas, asegurando la	CR1.3.1 Realiza el croquis según las normas establecidas de representación gráfica. CR1.3.2 Comprueba que el utillaje definido optimiza la realización de las operaciones del proceso. CR1.3.3 Define el utillaje en el croquis, de forma que permita su cambio en	

factibilidad, optimizando el proceso y cumpliendo los objetivos de coste establecidos.	un tiempo mínimo y en condiciones de seguridad.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Hojas de procesos, calculadora, programas informáticos.	
<u>Productos y resultados:</u> Procesos de mecanizado por arranque de viruta: torneado, fresado, mandrinado y afines. Tiempos de mecanizado. Procesos de mecanizado por corte y conformado: troquelado, punzonado, curvado, plegado y procesos afines. Procesos de mecanizado por abrasión: rectificadora cilíndrica, planeadora, rectificado sin centros, electroerosión por penetración, electroerosión por hilo.	
<u>Información utilizada o generada:</u> Catálogos de materiales. Normas de mecanizado. Normas de calidad. Normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. Procesos de corte y conformado. Especificaciones de procedimientos de mecanizado. Planos. Hojas de procesos. Manuales de máquinas y accesorios. Parámetros de corte. Catálogos de herramientas. Tarifas y relación de precios de materiales y recursos. Manuales de rectificadoras, electroerosionadoras y accesorios.	

Unidad de Competencia 2: Delinear los productos por fabricar y desarrollar el programa de diseño asistido por computador (CAD).		
Código: UC_253_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC2.1: Elaborar los planos de conjunto para la definición del producto, partiendo de las especificaciones técnicas y consiguiendo la calidad adecuada.	CR2.1.1 Realiza los planos, aplicando las normas adecuadas de dibujo —formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, tolerancias, vistas, secciones, etc.—, respetando las normas internas de la empresa en la representación gráfica del producto y las instrucciones del responsable del proyecto. CR2.1.2 Se asegura de que el nivel de definición del producto garantiza la fabricación, mantenimiento y montaje: accesibilidad, utilización de herramientas normalizadas, facilidad de montaje, posibilidad de automatización, etc. CR2.1.3 Garantiza que los planos contienen la información gráfica suficiente para la determinación inequívoca del producto y posibilitan su fabricación. CR2.1.4 Establece los ajustes y tolerancias de acuerdo con la función que desempeñan las piezas y el tipo de fabricación prevista. CR2.1.5 Comprueba que el producto definido cumple con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos e instalaciones y medioambiente. CR2.1.6 Comprueba que los planos de conjunto del producto contienen información suficiente, son interpretables por los destinatarios de los mismos y válidos para realizar la fabricación del producto, teniendo en cuenta las especificaciones previamente establecidas y las limitaciones y posibilidades de los medios de producción de la empresa.	
EC2.2: Elaborar los planos de despiece, listas de materiales y elementos	CR2.2.1 Realiza los planos aplicando las normas adecuadas de dibujo —formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, tolerancias, vistas, secciones, etc.), respetando las normas internas de la empresa en la representación gráfica del producto.	

normalizados, a partir de los planos de conjunto, atendiendo al proceso de fabricación y consiguiendo la calidad adecuada.	CR2.2.2 Ajusta la forma constructiva definida por los planos al manual de diseño de la empresa, respecto a entalladuras, biseles, elementos normalizados, materiales, dimensión estándar, entre otros. CR2.2.3 Tiene en cuenta las características técnicas de los elementos normalizados —especificadas por los proveedores—, sus prestaciones, instrucciones de montaje, productos auxiliares de mantenimiento, entre otros. CR2.2.4 Comprueba que los elementos normalizados cumplen con las solicitudes de las especificaciones técnicas del producto, tales como: fuerza, dimensiones, funciones, velocidades, potencias, entre otros. CR2.2.5 Verifica que el elemento definido permite su transporte y manipulación con seguridad; y determina las dimensiones máximas de transporte, los elementos de sujeción, las protecciones en el transporte, el peso, entre otros. CR2.2.6 Se asegura de que los elementos representados utilizan formas constructivas estandarizadas —entallas, estriados, tornillos, entre otros— con el fin de normalizar el producto y facilitar su fabricación e intercambiabilidad. CR2.2.7 Garantiza que los materiales definidos para cada órgano o elemento son los requeridos para la aplicación correspondiente, tanto en calidad como en el tratamiento térmico y/o superficial exigido. CR2.2.8 Realiza los esquemas aplicando las normas de dibujo, respecto a formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, entre otros. CR2.2.9 Define los esquemas cumpliendo con la normativa vigente en lo que se refiere a la seguridad, equipos, instalaciones y medioambiente. CR2.2.10 Garantiza que la disposición de los elementos en el sistema asegure su posterior mantenimiento.
EC2.3: Recabar la información técnica necesaria que permita adquirir conocimientos básicos sobre el computador, la máquina y el control numérico que va a intervenir en la elaboración y recepción automática del programa de mecanizado.	CR2.3.1 Requiere, sobre el computador que va a utilizar, la documentación relativa al sistema operativo, las listas, los bancos de datos almacenados, el tipo de posprocesador y la programación CAD/CAM. CR2.3.2 Obtiene los planos, croquis o dibujos de la pieza que va a mecanizar, así como los útiles de sujeción y medidas del área de trabajo. CR2.3.3 Obtiene los catálogos, libros de manejo y programación y otras documentaciones técnicas sobre el control de mando de la máquina.
EC2.4: Diseñar en pantalla el dibujo o plano de la pieza que se desea mecanizar, con apoyo en los menús de ayuda del paquete de CAD, utilizando la	CR2.4.1 Dibuja los planos conforme con las normas internacionales de representación y acotación. CR2.4.2 Establece las líneas de centro y origen de las acotaciones que serán tenidas en cuenta posteriormente en el posprocesado. CR2.4.3 Supervisa y ajusta—a menos que el paquete gráfico tenga otras especificaciones— que el diseño de la pieza sea en dos dimensiones para piezas de revolución; y, en tres, para piezas prismáticas. CR2.4.4 Garantiza y guarda los dibujos de pieza ya realizados en el banco de

representación en dos o tres dimensiones, en función de la complejidad de la pieza que se va a mecanizar.	datos del computador, para ser procesados con el paquete específico de CAM para control numérico. CR2.4.5 Comprueba que la documentación técnica, obtenida por <i>plotter</i> o impresora de la pieza generada y representada en pantalla, cumple las exigencias técnicas del plano original.
EC2.5: Dibujar piezas en la pantalla del computador, en varias vistas o representación tridimensional, para ser interpretadas correctamente por el paquete informático.	CR2.5.1 Ajusta las dimensiones de la pieza diseñada a las exigencias del plano. CR2.5.2 Realiza el control de vistas y la gestión de ventanas de diseño correctamente. CR2.5.3 Comprueba que están unidas las líneas curvas con las rectas, de forma correcta en puntos tangentes, allí donde el plano de la pieza lo exige. CR2.5.4 Garantiza que los dibujos representados con aplicación de parámetros son interpretados correctamente por el computador. CR2.5.5 Verifica la coincidencia completa de cotas y prescripciones técnicas entre el diseño original y el dibujado por un <i>plotter</i> o impresora, a partir de los datos de la pantalla.
EC2.6: Realizar los esquemas de los circuitos neumáticos, hidráulicos, electro neumáticos y electrohidráulicos, en función de la secuencia o combinación establecidas.	CR2.6.1 Ajusta la simbología utilizada en la representación de esquemas a la normativa establecida. CR2.6.2 Garantiza que los esquemas realizados cumplen con las normas de seguridad establecidas para el sistema representado. CR2.6.3 Demuestra que los circuitos representados dan respuesta al ciclo de funcionamiento establecido, respecto a secuencia, condiciones de arranque y parada, entre otros. CR2.6.4 Comprueba que los esquemas reflejan el listado de componentes y sus características técnicas.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos y aplicaciones informáticas para diseño asistido por computador (CAD). Programas de ofimática. <u>Productos y resultados:</u> Planos de conjunto, despieces de productos de fabricación mecánica. Listas de materiales. <i>Dossier</i> técnico. Manuales de uso y mantenimiento. Obtención de geometrías en 2D y 3D, válidas para su tratamiento con aplicaciones posteriores, como CAM, etc. Esquemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos. <u>Información utilizada o generada:</u> Normas de dibujo. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Elementos normalizados. Planos de anteproyecto. Especificaciones técnicas que se deben cumplimentar. Manual de diseño. Catálogos comerciales. Esquemas y croquis.	

Unidad de Competencia 3: Preparar máquinas para mecanizar.		
Código: UC_254_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC3.1: Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas, de acuerdo	CR3.1.1 Prepara las herramientas y útiles en función de las características de la operación que va a realizar, las tolerancias que se deben conseguir y la rentabilidad de la operación. CR3.1.2 Realiza el montaje de los útiles con las herramientas adecuadas,	

con el proceso establecido, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, realizando el apriete según los pares adecuados. CR3.1.3 Demuestra que los útiles y herramientas están en buen estado de afilado y conservación. CR3.1.4 Regula las herramientas, portaherramientas y útiles de sujeción de piezas, en función de la operación que se va a realizar y las especificaciones del fabricante. CR3.1.5 Comprueba que el trazado aporta la información que define correctamente la pieza para su mecanizado, respecto a ejes, centros de taladros, límites de mecanización, líneas de referencia, etc.). CR3.1.6 Determina los elementos de transporte y elevación, en función de las características del material que hay que transportar y en condiciones de seguridad. CR3.1.7 Aplica, durante todo el proceso de preparación, las medidas de seguridad. CR3.1.8 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.2: Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas en función de la orden de fabricación, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.2.1 Realiza el montaje según instrucciones del fabricante y de acuerdo con las normas de seguridad aplicables. CR3.2.2 Comprueba que los elementos de lubricación y refrigeración están en condiciones de uso y garantizan la seguridad. CR3.2.3 Se asegura de que la colocación y la regulación de los elementos de alimentación garantizan la consecución del proceso. CR3.2.4 Regula los parámetros del proceso —velocidad de desplazamiento, caudal, presión, etc.— según las especificaciones técnicas del mismo y teniendo en cuenta las normas de seguridad. CR3.2.5 Verifica las variables —velocidad, fuerza, presión, etc.—utilizando los instrumentos adecuados. CR3.2.6 Aplica las medidas de seguridad, durante todo el proceso de preparación. CR3.2.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.3: Realizar el trazado y marcado de piezas para proceder a su mecanizado, a partir de la información técnica y planos de despiece, asegurando la viabilidad del mismo, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.3.1 Se asegura de que el trazado aporta la información que define correctamente la pieza para su mecanizado: ejes, centros de taladros, límites de mecanización, líneas de referencia, líneas de doblado, etc. CR3.3.2 Realiza el trazado según las especificaciones técnicas y la normativa específica. CR3.3.3 Ajusta los medios informatizados —control numérico, iluminación selectiva en curvas de nivel, etc.— utilizados para el trazado a las necesidades indicadas de acabado, precisión, tolerancias, etc.. CR3.3.4 Realiza el marcado con los productos y métodos adecuados —yeso coloidal, pintura, sulfato de cobre, golpe de granete, etc.—, en función de la manipulación, temperatura, etc.; y de acuerdo con las especificaciones técnicas. CR3.3.5 Emplea, para el marcado, los medios auxiliares adecuados, como plantillas y patrones. CR3.3.6 Realiza el trazado con los útiles adecuados —punta de trazar, regla, calibre, compás, gramil, entre otros—, y de acuerdo con lo establecido en los

	planos de fabricación. CR3.3.7 Comprueba que las medidas tomadas permiten realizar el trazado correctamente. CR3.3.8 El marcado permite conocer las características, de forma y dimensionales, de las piezas que se deben mecanizar. CR3.3.9 Realiza el trazado y el marcado con la precisión adecuada y requerida para lograr la calidad esperada del mecanizado. CR3.3.10 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR3.3.11 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.4: Realizar el mantenimiento básico de los equipos e instalaciones de mecanizado, según el manual de instrucciones; y comunicar las anomalías que no puedan resolverse en tiempo y forma adecuados, de acuerdo con la documentación técnica y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.4.1 Comprueba que los elementos de medida y control del equipo no sufren alteraciones, tales como dilataciones y deformaciones, antes y durante la ejecución de los trabajos. CR3.4.2 Sustituye los elementos desgastados para garantizar el buen funcionamiento de los equipos. CR3.4.3 Lubrica los elementos susceptibles de engrase con la periodicidad establecida. CR3.4.4 Mantiene los depósitos de los lubricantes y refrigerantes en los niveles óptimos y con las características adecuadas. CR3.4.5 Garantiza que los elementos de medida y control del equipo funcionan correctamente y los errores están dentro de las tolerancias. CR3.4.6 Verifica y calibra los instrumentos de medición utilizados en el proceso, de acuerdo con los patrones de calibración para garantizar la fiabilidad de la medida. CR3.4.7 Limpia siempre los equipos, una vez utilizados, a fin de mantener el buen estado de conservación de los mismos. CR3.4.8 Mantiene las condiciones de seguridad de los equipos y máquinas herramientas —toma de tierra, masa, conexiones eléctricas, etc.—, según la normativa establecida. CR3.4.9 Mantiene los refrigerantes y lubricantes de corte con las características especificadas. CR3.4.10 Realiza el cambio de componentes siempre que estos lo requieran, y con las características originales. CR3.4.11 Los elementos y componentes utilizables como recambio son los autorizados para el proceso. CR3.4.12 Ejecuta el mantenimiento de primer nivel según las instrucciones y requerimientos planteados. CR3.4.13 Realiza el registro de la periodicidad de los controles y revisiones efectuados, conforme con el plan de mantenimiento. CR3.4.14 Actualiza el control de los <i>stocks</i> mínimos de elementos de repuesto, así como el estado de conservación y localización. CR3.4.15 Transmite las necesidades de mantenimiento que sobrepasen su responsabilidad asignada, con prontitud y formas adecuadas, al servicio de mantenimiento y reparación. CR3.4.16 Aplica las medidas de seguridad, durante todo el proceso de preparación. CR3.4.17 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad

	conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC3.5: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR3.5.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene. CR3.5.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR3.5.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR3.5.4 Confirma que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad permanecen en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR3.5.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR3.5.6 En casos de emergencia: -Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. -Identifica a las personas encargadas de las tareas específicas en esos casos. -Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Útiles de trazado. Herramientas de montaje. Herramientas de corte. Instrumentos de metrología. Equipo de protección individual. Equipos de protección ambiental. <u>Productos y resultados:</u> Máquinas herramientas para producción unitaria o pequeñas series; máquinas herramientas automáticas para series medianas o grandes, y sistemas de fabricación preparados para proceder al mecanizado por arranque de viruta. Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos de fabricación. Catálogos de material y herramientas. Manuales de máquinas y accesorios. Instrucciones del proceso. Instrucciones de mantenimiento de uso. Características de los refrigerantes y lubricantes. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	

Unidad de Competencia 4: Mecanizar los productos por arranque de viruta.		
Código: UC_255_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC4.1: Montar las piezas sobre el utillaje, con las herramientas y útiles adecuados, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR4.1.1 Comprueba que los útiles de sujeción garantizan el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado, sin dañar la pieza. CR4.1.2 Centra o alinea la pieza con la precisión exigida en el proceso. CR4.1.3 Realiza los montajes con las herramientas adecuadas y respetando el par máximo de apriete. CR4.1.4 Utiliza los elementos de transporte y elevación en función de las características del material que hay que transportar y en condiciones de seguridad. CR4.1.5 Comprueba que la higiene de las piezas y útiles permite el correcto posicionamiento de estas. CR4.1.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR4.1.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad	

	conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.2: Mecanizar con máquinas herramientas por arranque de viruta o líneas de fabricación, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR4.2.1 Garantiza que los parámetros de mecanizado —velocidad, avance, profundidad,...— son los adecuados en función de la máquina, proceso, material de la pieza y la herramienta utilizada. CR4.2.2 Establece las referencias de posicionamiento de las herramientas atendiendo a la posición relativa de estas con respecto a la pieza. CR4.2.3 Tiene en cuenta el desgaste de las herramientas para proceder a su cambio y corrección de recorridos. CR4.2.4 Asegura que la pieza obtenida cumple con las tolerancias de fabricación. CR4.2.5 Efectúa las labores de mantenimiento de primer nivel previstas para las máquinas, instalaciones o equipos, según las fichas de mantenimiento. CR4.2.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR4.2.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.3: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados, según las normas y procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR4.3.1 Selecciona los instrumentos adecuados para realizar la verificación conforme con las especificaciones técnicas del producto. CR4.3.2 Calibra correctamente los elementos de verificación. CR4.3.3 Realiza la verificación conforme con los procedimientos establecidos en las normas. CR4.3.4 Calibra los instrumentos de medición y verificación de manera que garanticen la fiabilidad de los resultados. CR4.3.5 Comprueba que los instrumentos de medición utilizados son adecuados a las dimensiones, forma y tolerancias especificadas en el plano. CR4.3.6 Cumple con los procedimientos requeridos en la utilización de cada instrumento de medición con el fin de evitar errores de medida. CR4.3.7 Mide las piezas para verificar que están dentro de las tolerancias, formas, dimensiones y acabado de acuerdo con el plano. CR4.3.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR4.3.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC4.4: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR4.4.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene. CR4.4.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR4.4.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR4.4.4 Garantiza que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR4.4.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR4.4.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos

	casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Máquinas herramientas por arranque de viruta: tornos, fresas y afines. Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas de corte. Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Elementos de transporte y manutención. Herramientas manuales. Elementos de medición y control. Equipo de protección individual. Equipos de protección ambiental.	
<u>Productos y resultados:</u> Productos mecanizados por arranque de viruta de diferentes materiales, formas y acabados.	
<u>Información utilizada o generada:</u> Planos, órdenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso.	

Unidad de Competencia 5: Mecanizar los productos por abrasión.		
Código: UC_256_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC5.1: Preparar la máquina, montar accesorios y herramientas, empleando las herramientas y útiles adecuados, de acuerdo con el proceso establecido y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.1.1 Corrige periódicamente las herramientas abrasivas para garantizar el alineamiento y la calidad del producto. CR5.1.2 Posiciona adecuadamente la herramienta —muela— al material de trabajo, y garantiza la uniformidad de la superficie de la pieza y la calidad exigida. CR5.1.3 Rectifica las herramientas abrasivas o las sustituye cuando observa desgaste y deformación de las mismas. CR5.1.4 Comprueba que las velocidades de corte, rotación, avance y profundidad son adecuados al proceso de mecanizado. CR5.1.5 Adecua el tipo y la granulación del abrasivo para garantizar la calidad superficial requerida. CR5.1.6 Asegura que la pieza obtenida tiene las dimensiones, forma y acabado superficial adecuados a las tolerancias especificadas en el plano. CR5.1.7 Demuestra que el fluido refrigerante es adecuado para garantizar las características mecánicas de la pieza, la vida útil de la herramienta y la eliminación de las microvirutas. CR5.1.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR5.1.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.	
EC5.2: Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y	CR5.2.1 Comprueba que los útiles de sujeción garantizan el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado. CR5.2.2 Realiza los montajes con las herramientas adecuadas y en condiciones de limpieza, respetando el par máximo de apriete, según las recomendaciones del fabricante de la máquina. CR5.2.3 Ajusta los pares de apriete de los platillos portamuelas a los marcados por las normas. CR5.2.4 Realiza el montaje sobre el utillaje, centrando y alineando la pieza	

medioambientales en vigor.	sobre el mismo con la precisión exigida en el proceso. CR5.2.5 Garantiza que la higiene de las piezas y útiles permite el correcto posicionamiento de estas. CR5.2.6 Monta los dispositivos de fijación de modo que logra garantizar los aprietes de acuerdo con la forma, dimensiones y proceso de abrasión sin dañar la pieza. CR5.2.7 Utiliza los elementos de transporte y elevación en función de las características del material que hay que transportar y en condiciones de seguridad. CR5.2.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR5.2.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.3: Efectuar operaciones de desbaste y acabado por abrasión, a partir de los planos de despiece o el proceso establecido, obteniendo la calidad requerida, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.3.1 Realiza el cambio o reavivamiento de las herramientas cuando se observa un proceso de desgaste o embotamiento de las mismas. CR5.3.2 Logra que la velocidad de corte, el avance y la profundidad, así como la velocidad de giro de la pieza —cuando es cilíndrica—, sean en todo momento los adecuados. CR5.3.3 El tipo de abrasivo, así como el tamaño del grano, es el adecuado para conseguir la calidad superficial especificada. CR5.3.4 El producto obtenido tiene la forma y especificación técnicas establecidas. CR5.3.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR5.3.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.4: Realizar el reavivamiento de herramientas según los procedimientos establecidos, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.4.1 Los ángulos de corte son los adecuados para el material que se trabaja y cumplen las especificaciones del fabricante. CR5.4.2 El reavivamiento no afecta a las características de dureza de las herramientas. CR5.4.3 Realiza el reavivamiento dentro de la vida útil de las herramientas. CR5.4.4 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR5.4.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.5: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados, según las normas y procedimientos establecidos, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en	CR5.5.1 Selecciona los instrumentos adecuados para realizar la verificación conforme con las especificaciones técnicas del producto. CR5.5.2 Calibra correctamente los elementos de verificación. CR5.5.3 Realiza la verificación conforme con los procedimientos establecidos en las normas. CR5.5.4 Calibra los instrumentos de medición y verificación de manera que garanticen la fiabilidad de los resultados. CR5.5.5 Comprueba que los instrumentos de medición utilizados, son adecuados a las dimensiones, forma y tolerancias especificadas en el plano. CR5.5.6 Cumple los procedimientos requeridos en la utilización de cada instrumento de medición, con el fin de evitar errores de medida.

vigor.	CR5.5.7 Mide las piezas para verificar que están dentro de las tolerancias, formas, dimensiones y acabado de acuerdo con el plano. CR5.5.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR5.5.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC5.6: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR5.6.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR5.6.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR5.6.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR5.6.4 Se asegura de que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR5.6.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR5.6.6 En casos de emergencia: -Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. -Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. -Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Máquinas de abrasión tales como: rectificadoras cilíndricas, rectificadoras planas, rectificadoras sin centros, rectificadoras verticales, punteadoras rectificadora. 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. Equipo de Protección Individual. Equipos de Protección Ambiental. <u>Productos y resultados:</u> Productos mecanizados por abrasión de diferentes materiales, formas y acabados. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos, órdenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso.	

Unidad de Competencia 6: Mecanizar los productos por conformación.		
Código: UC_257_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC6.1: Montar, centrando y alineando, las piezas sobre los utillajes, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en	CR6.1.1 Comprueba que los útiles de sujeción garantizan el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado. CR6.1.2 Realiza el montaje sobre el utillaje centrando y alineando la pieza sobre el mismo con la precisión exigida en el proceso. CR6.1.3 Comprueba que la higiene de las piezas y útiles permite el correcto posicionamiento de las mismas. CR6.1.4 Utiliza los elementos de transporte y elevación en función de las características del material que hay que transportar, en condiciones de	

vigor.	seguridad. CR6.1.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR6.1.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.2: Realizar el afilado de herramientas o útiles de corte, según los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.2.1 Adecua los parámetros de mecanizado —velocidad, avance, profundidad, etc.— en función del proceso, material de la herramienta por afilar y la muela utilizada. CR6.2.2 Garantiza que los ángulos de corte son los adecuados para el material que trabaja la herramienta y cumplen las especificaciones del fabricante. CR6.2.3 Realiza el afilado dentro de la vida útil de las herramientas y en condiciones de seguridad. CR6.2.4 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR6.2.5 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.3: Realizar las operaciones manuales de acabado en útiles de corte y conformado, a partir de la observación del comportamiento de los mismos en el proceso, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.3.1 Verifica los utillajes —troquel, útil de corte, útil de plegado, etc.— realizando las pruebas de troquelado o afines necesarios para su correcta ejecución. CR6.3.2 El estado de las matrices garantiza la fluidez y calidad de la chapa. CR6.3.3 Realiza las operaciones de ajuste en función del defecto dimensional o de forma observado en las pruebas del troquel, teniendo en cuenta las diferentes calidades de chapa para transformar y los tipos de lubricantes que se utilizan. CR6.3.4 Corrige el útil, efectuando las operaciones manuales de acabado —limado, amolado, pulido, etc.— u ordenando las operaciones de mecanizado pertinentes. CR6.3.5 Procesa las piezas de prueba verificando el comportamiento del útil, y lo vuelve a ajustar. CR6.3.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR6.3.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
CR6.4: Controlar el proceso de conformado por corte, doblado, curvado, embutición y extrusión, variando los parámetros para conseguir la calidad exigida, a partir del proceso establecido y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en	CR6.4.1 Utiliza las máquinas y herramientas con precisión y eficacia y respetando las normas de seguridad. CR6.4.2 Reajusta los utillajes y herramientas con el fin de garantizar la calidad de la producción. CR6.4.3 Emplea, durante el proceso, la lubricación adecuada al material de la pieza. CR6.4.4 Asegura de que el diámetro del punzón, el redondeamiento de la matriz y del punzón y el juego entre matriz y punzón sean, en todo momento, los adecuados. CR6.4.5 Confirma que el producto obtenido tiene la forma y las especificaciones técnicas establecidas. CR6.4.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR6.4.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad

vigor.	conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.5: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados, según las normas y procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.5.1 Adecua los instrumentos para realizar la verificación conforme con las especificaciones técnicas del producto. CR6.5.2 Calibra correctamente los elementos de verificación. CR6.5.3 Realiza la verificación conforme con los procedimientos establecidos en las normas. CR6.5.4 Calibra los instrumentos de medición y verificación de manera que se garantice la fiabilidad de los resultados. CR6.5.5 Adecua los instrumentos de medición utilizados a las dimensiones, forma y tolerancias especificadas en el plano. CR6.5.6 Cumple los procedimientos requeridos en la utilización de cada instrumento de medición con el fin de evitar errores de medida. CR6.5.7 Mide las piezas para verificar que están dentro de las tolerancias, formas, dimensiones y acabado de acuerdo con el plano. CR6.5.8 Durante todo el proceso de preparación aplica las medidas de seguridad. CR6.5.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC6.6: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR6.6.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR6.6.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR6.6.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR6.6.4 Comprueba que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR6.6.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR6.6.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Medios de conformado tales como: punzonadora, plegadora, embutidora. Máquinas especiales de mecanizado, tales como: láser y chorro de agua. Herramientas de conformado y especiales. Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Herramientas manuales y eléctricas: limas, electroesmeriladoras, etc. Elementos de medición y control. Equipo de protección individual. Equipos de protección ambiental. <u>Productos y resultados:</u> Productos mecanizados por corte y conformado de diferentes materiales, formas y acabados. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos. Órdenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el	

mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso. Procedimientos de corte y conformado.

Unidad de Competencia 7: Mecanizar los productos por procedimientos especiales.		
Código: UC_258_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC7.1: Montar, centrar y alinear las piezas sobre los utillajes, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR7.1.1 Comprueba que los útiles de sujeción garantizan el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado. CR7.1.2 Realiza el montaje sobre el utillaje, centrando y alineando la pieza sobre el mismo con la precisión exigida en el proceso. CR7.1.3 Comprueba que la higiene de las piezas y útiles permite el correcto posicionamiento de las mismas. CR7.1.4 Utiliza los elementos de transporte y elevación en función de las características del material que hay que transportar y en condiciones de seguridad. CR7.1.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR7.1.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.	
EC7.2: Realizar el mecanizado mediante procedimientos especiales —electroerosión, plasma, ultrasonido, haz de electrones, láser, chorro de agua, etc.— según el proceso establecido a partir del plano de despiece o croquis y cumpliendo las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR7.2.1 Identifica en los planos y/o especificaciones técnicas: - El procedimiento que va a utilizar. - Las operaciones que hay que realizar. - El producto que se desea, su calidad y tolerancias. CR7.2.2 Establece las referencias atendiendo a las posiciones relativas de la herramienta-pieza. CR7.2.3 Corrige los desplazamientos de las herramientas o piezas, en función del desgaste de los útiles de mecanizado. CR7.2.4 Ajusta el producto obtenido a la forma y especificaciones técnicas establecidas. CR7.2.5 Propone la optimización de los parámetros de mecanizado, para producir con la calidad establecida y en el menor tiempo posible. CR7.2.6 Realiza la eliminación de los productos de erosión para evitar la formación de puentes entre el electrodo y la pieza. CR7.2.7 Tiene en cuenta los siguientes valores característicos en el mecanizado por electroerosión: - El caudal de arranque, dependiendo del material que hay que mecanizar y del electrodo. - El desgaste del electrodo, dependiendo de las propiedades tecnológicas del material y temperatura de fusión, temperatura de ebullición, calor de fusión, conductividad calorífica, resistencia, microestructura, composición química y forma geométrica. - La exactitud de la reproducción, dependiendo de la sujeción y preparación de electrodos y piezas y de la solidez de la máquina. - La rugosidad superficial. CR7.2.8 Ajusta el tiempo de realización al establecido por la ficha de trabajo. CR7.2.9 Tiene en cuenta, en el mecanizado por ultrasonido, que: - El tipo de abrasivo —carburo de boro, carburo de silicio, polvo de diamante y óxido de aluminio—, así como el tamaño del grano, son los	

	adecuados a las especificaciones de calidad superficial y exactitud. - La herramienta tiene la forma determinada. CR7.2.10 Tiene en cuenta, en el mecanizado por chorro de agua, los sistemas de: - Generación de presión. - Emisión de chorro. - Manipulación. CR7.2.11 Tiene en cuenta las dos posibilidades —arco directo y arco indirecto— en el uso del mecanizado por plasma, en función de que el material sea eléctricamente conductor o aislante, metálico o no metálico. CR7.2.12 Realiza las operaciones ordenadamente y con la seguridad adecuada. CR7.2.13 Subsana o pone en conocimiento del servicio de mantenimiento las anomalías detectadas durante la ejecución del mecanizado. CR7.2.14 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR7.2.15 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC7.3: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados, según las normas y procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR7.3.1 Adecua los instrumentos para realizar la verificación conforme con las especificaciones técnicas del producto. CR7.3.2 Calibra correctamente los elementos de verificación. CR7.3.3 Realiza la verificación conforme con los procedimientos establecidos en las normas. CR7.3.4 Calibra los instrumentos de medición y verificación, garantizando la fiabilidad de los resultados. CR7.3.5 Se asegura de que los instrumentos de medición utilizados son adecuados a las dimensiones, forma y tolerancias especificadas en el plano. CR7.3.6 Cumple los procedimientos requeridos en la utilización de cada instrumento de medición con el fin de evitar errores de medida. CR7.3.7 Mide las piezas para verificar que están dentro de las tolerancias, formas, dimensiones y acabado de acuerdo con el plano. CR7.3.8 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR7.3.9 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC7.4: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en	CR7.4.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene. CR7.4.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR7.4.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR7.4.4 Comprueba que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR7.4.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR7.4.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los

vigor.	edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Máquinas especiales de mecanizado: electroerosión penetración, electroerosión hilo, plasma, láser, haz de electrones, chorro de agua, rebarbadoras, ultrasonido, etc. Equipos de protección individual. Herramientas manuales. Instrumentos de medición y de verificación. Equipamientos de protección ambiental. <u>Productos y resultados:</u> Productos mecanizados por procedimientos especiales de diferentes materiales, formas y acabados. <u>Información utilizada o generada:</u> Planos. Órdenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso. Técnicas de mecanizados especiales.	

Unidad de Competencia 8: Programar máquinas de CNC (Control Numérico Computarizado) para mecanizar.		
Código: UC_259_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC8.1: Realizar el programa de Control Numérico Computarizado (CNC), a partir de la orden y proceso de fabricación.	CR8.1.1 El programa de CNC establece correctamente: - El orden cronológico de las operaciones. - Las herramientas utilizadas. - Los parámetros de operación. - Las trayectorias. CR8.1.2 Realiza la programación de la máquina en función de: - Tipo de mecanizado. - Tipo de herramienta. - Velocidad de trabajo. - Esfuerzos. - Tipo de material. CR8.1.3 Establece el programa de CNC, conjugando adecuadamente: - La prestación de la máquina: potencia, velocidades, esfuerzos admisibles, etc. - Las características del control numérico: tipo de control, formato de bloque, codificación de funciones, etc. - La geometría de la pieza, el tamaño de la serie y los acabados que hay que conseguir. - Las dimensiones en bruto de la pieza antes de su montaje en la máquina. - El "cero máquina-pieza". - El tipo de herramientas y los útiles necesarios. - El almacenamiento y alimentación automática de las herramientas. CR8.1.4 Comprueba que la trayectoria de la herramienta es la adecuada a la estrategia de mecanizado.	

	CR8.1.5 Comprueba que el mecanizado es viable desarrollándose con una secuencia lógica y en el menor tiempo posible. CR8.1.6 Se asegura de que la programación permite variar y ajustar algunos parámetros del programa, y los adapta a las exigencias de los distintos trabajos. CR8.1.7 Introduce el programa de CNC en la máquina a través de los dispositivos periféricos o transferidos desde el computador.
EC8.2: Introducir o transferir, y verificar, el programa de CNC a pie de máquina; y preparar las máquinas según las necesidades de producción, asegurando el mecanizado en el tiempo y con calidad y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR8.2.1 Introduce el programa y la referencia de posición de la pieza en la máquina; y comprueba que el mismo da respuesta a la trayectoria prefijada y que cumple con los requerimientos del plano de la pieza correspondiente. CR8.2.2 Introduce el programa sin destruir información o programas necesarios en la máquina, ni crear interferencia con el proceso de mecanizado. CR8.2.3 Realiza la introducción ordenada y secuenciada de las órdenes de programación, permitiendo la obtención de las formas requeridas de las piezas, evitando movimientos indeseados de las mismas durante el proceso de mecanizado; y las elimina, si procede, con posterioridad. CR8.2.4 Fija los parámetros de operación —velocidad de corte, profundidad, avance, posición de la herramienta, etc.— de acuerdo con las características del material y el procedimiento especificado. CR8.2.5 Prepara la máquina en función del tipo de mecanizado, herramienta, material, esfuerzo y velocidad de corte. CR8.2.6 Selecciona los medios de fijación de las piezas que deben ser mecanizadas permitiendo realizar las operaciones de mecanizado con la precisión y seguridad requeridas. CR8.2.7 Archiva los programas con un orden lógico. CR8.2.8 Comprueba que los desplazamientos relativos entre piezas y herramientas, así como el avance y velocidad de rotación de cada fase de mecanizado, son los previstos por el programa. CR8.2.9 Verifica que el programa CNC permite variar y ajustar los parámetros del mismo, y lo adapta a las exigencias del trabajo. CR8.2.10 Ajusta algunos parámetros del programa a fin de adaptarlos a las exigencias de otros trabajos parecidos. CR8.2.11 Comprueba que el mecanizado es viable y se desarrolla en secuencia lógica. CR8.2.12 Confirma que se obtiene la calidad prevista con el ciclo en vacío, o con la primera pieza.
EC8.3: Realizar la simulación del programa de Control Numérico Computarizado (CNC) de mecanizado.	CR8.3.1 Realiza la simulación del programa o la prueba en máquina a fin de comprobar que el mecanizado es viable y se desarrolla en secuencia lógica. CR8.3.2 Corrige y optimiza los defectos detectados en la simulación del mecanizado. CR8.3.3 Comprueba la ausencia de errores de sintaxis del programa. CR8.3.4 Elimina los errores de colisión o de movimientos rápidos peligrosos. CR8.3.5 Introduce las mejoras necesarias para que aumente la productividad. CR8.3.6 Almacena y transmite los datos del programa de CNC en la máquina a través de dispositivos periféricos. CR8.3.7 Utiliza los soportes de información y almacenamiento de información de las máquinas de CNC.

Contexto profesional
Medios de producción: Equipos de programación y software. Periféricos de comunicación de CNC.
Productos y resultados: Programas para CNC.
Información utilizada o generada: Planos de fabricación. Catálogos de material y herramientas. Manuales de máquinas y accesorios. Instrumentos del proceso. Instrucciones de mantenimiento de uso. Información para el mantenimiento. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Unidad de Competencia 9: Desarrollar el programa de fabricación asistido por computador (CAM).		
Código: UC_260_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC9.1: Recabar la información técnica necesaria que permita adquirir conocimientos básicos sobre el computador, la máquina y el control numérico que va a intervenir en la elaboración y recepción automática del programa de mecanizado.	CR9.1.1 Requiere y analiza la documentación sobre el computador que va a utilizar, relativa al sistema operativo, las listas, los bancos de datos almacenados, el tipo de posprocesador y la programación CAD/CAM. CR9.1.2 Analiza los planos, croquis o dibujos de la pieza por mecanizar, útiles de sujeción y medidas del área de trabajo. CR9.1.3 Consulta e interpreta los catálogos, libros de manejo y programación y otra documentación técnica sobre el control de mando de la máquina.	
EC9.2: Diseñar en pantalla el dibujo o plano de la pieza que se desea mecanizar, apoyándose en los menús de ayuda del paquete de CAD y utilizando la representación en dos o tres dimensiones, en función de la complejidad de la pieza a mecanizar.	CR9.2.1 Cuida y ajusta los dibujos a las normas internacionales de representación y acotación. CR9.2.2 Precisa las líneas de centro y origen de las acotaciones que serán tenidas en cuenta posteriormente en el posprocesado. CR9.2.3 Supervisa y —si el paquete gráfico lo permite— ajusta el diseño de la pieza para que sea en dos dimensiones para piezas de revolución; y, en tres, para piezas prismáticas. CR9.2.4 Garantiza y guarda los dibujos de la pieza ya realizados en el banco de datos del computador, para ser procesados con el paquete específico de CAM. CR9.2.5 Comprueba que la documentación técnica, obtenida por <i>plotter</i> o impresora de la pieza generada y representada en pantalla, cumple las exigencias técnicas del plano original. CR9.2.6 Elabora el dibujo de la pieza y el posprocesado, siguiendo las instrucciones facilitadas por el fabricante.	
EC9.3: Dibujar —en la pantalla del computador— piezas en varias vistas o representación tridimensional, para ser interpretadas	CR9.3.1 Observa y ajusta que las dimensiones de la pieza diseñada son las exigidas en el plano. CR9.3.2 Realiza correctamente el control de vistas y la gestión de ventanas de diseño. CR9.3.3 Comprueba que las líneas curvas están unidas con las rectas, de forma correcta en puntos tangentes, allí donde el plano de la pieza lo exigiere.	

correctamente por el paquete informático.	CR9.3.4 Garantiza que los dibujos representados con aplicación de parámetros son interpretados correctamente por el computador. CR9.3.5 Verifica la coincidencia completa de cotas y prescripciones técnicas entre el diseño original y el dibujado por un <i>plotter</i> o impresora, a partir de los datos de la pantalla.
EC9.4: Realizar el posprocesado necesario aplicando el paquete informático de CAM, para que —a partir de los cálculos elaborados por el mismo— se pueda obtener el programa de CNC.	CR9.4.1 Comprueba que los bancos de datos relativos a los distintos tipos de herramientas que se usan están bien configurados y actualizados. CR9.4.2 Valora que los puntos iniciales y finales de la trayectoria de la herramienta definidos en el computador estén situados correctamente. CR9.4.3 Supervisa que los datos introducidos con respecto a las velocidades de corte, avances y profundidad de pasada, sean los óptimos en relación a la resistencia del material y las condiciones técnicas de herramientas y máquinas. CR9.4.4 Instala el paquete operativo de CAD/CAM en un computador que reúne las características técnicas adecuadas. CR9.4.5 Comprueba en el computador las características siguientes: - Sistema operativo. - Archivos, directorios y estructura. - Periféricos de entrada y salida. - Mandatos y arranque del sistema. CR9.4.6 Comprueba que el paquete de CAD/CAM está instalado y configurado de forma correcta.
EC9.5: Generar, automáticamente y partiendo de las informaciones previamente suministradas al computador con la utilización del posprocesador de CAM, el programa de CNC necesario para la mecanización de la pieza.	CR9.5.1 Comprueba que el posprocesador elegido es el apropiado a la marca del control que soportará y leerá el programa. CR9.5.2 Verifica la sintaxis del programa de CNC generado por el computador, para evitar errores de interpretación por el control de la máquina. CR9.5.3 Asegura que el soporte físico para guardar el programa CNC generado —<i>pen drive</i>, disco duro, USB, transmisión por cable, Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA), Ethernet,...— es compatible con la unidad lectora o de entrada de datos del control de la máquina.
EC9.6: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR9.6.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. CR9.6.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR9.6.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR9.6.4 Garantiza que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en óptimas condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR9.6.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR9.6.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de

	los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos y aplicaciones informáticas para diseño asistido por computador (CAD/CAM). Programas de ofimática. Paquete informático de CAM.	
<u>Productos y resultados:</u> Obtención de geometrías en 2D y 3D válidas para su tratamiento con aplicaciones CAM. Obtención de programas de control numérico de máquinas herramientas mediante aplicaciones CAD/CAM. Preparación de la ejecución del mecanizado y de la adaptación y carga del programa propio de la máquina, ejecución del programa, obtención de la primera pieza y ajuste requerido en función de los resultados. Propuestas de mejora del proceso para aumentar el rendimiento de los equipos. Programación de máquinas de control numérico con CAM.	
<u>Información utilizada o generada:</u> Normas de dibujo. Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Elementos normalizados. Planos de anteproyectos. Especificaciones técnicas que se deben cumplimentar. Manual de diseño. Catálogos comerciales. Esquemas y croquis.	

Unidad de Competencia 10: Controlar la calidad en el mecanizado.		
Código: UC_261_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC10.1: Realizar los controles de recepción de materiales y componentes, aplicando los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR10.1.1 Realiza la recepción de materiales y componentes teniendo en cuenta las especificaciones recibidas. CR10.1.2 Rechaza, con base en las especificaciones del pedido, los materiales y componentes dañados —o que no cumplen con las características indicadas—; y comunica el hecho al proveedor y responsable de compras. CR10.1.3 Comprueba que los materiales se corresponden en forma, cantidad y calidad con el pedido realizado y están en correcto estado. CR10.1.4 Realiza el control y registro de los materiales y productos mediante fichas de control o sistemas informatizados. CR10.1.5 Verifica la trazabilidad de los materiales y componentes. CR10.1.6 Controla y supervisa los materiales rechazados, clasificándolos y estibándolos según el grado de rechazo. CR10.1.7 Efectúa la descarga, manejo y estiba de los materiales en el lugar por los medios adecuados; y los clasifica según su uso y de modo que no sufran deterioro. CR10.1.8 Identifica adecuadamente el estado en que se encuentra el envío —aceptado, rechazado, pendiente de inspección— mediante etiqueta u otro sistema. CR10.1.9 Comprueba, en la recepción de materiales y componentes, la documentación técnica —certificado de calidad, gráficos de control, estudios de capacidad— que los acompaña. CR10.1.10 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación.	

	CR10.1.11 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC10.2: Verificar que los elementos en curso de fabricación cumplen las condiciones de dimensión, forma y posición especificadas en la hoja de proceso.	CR10.2.1 Realiza las medidas que permiten comprobar que un elemento o subconjunto tiene las dimensiones, formas y aspectos especificados. CR10.2.2 Verifica que los instrumentos de comprobación permiten obtener las medidas con la precisión requerida. CR10.2.3 Garantiza la trazabilidad de los materiales y componentes. CR10.2.4 Comprueba que las mediciones que realiza se corresponden con las cotas según lo prescrito en el plano u hojas de verificación aplicables. CR10.2.5 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR10.2.6 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC10.3: Realizar, con los medios previstos, el control de la fabricación, a partir de las pautas para este fin y; y preparar el informe correspondiente o recoger los datos en el formato adecuado.	CR10.3.1 Comprueba que los elementos que se van a verificar están en correcto estado de limpieza y carentes de rebabas. CR10.3.2 Estabiliza térmicamente las piezas a la temperatura adecuada para su verificación. CR10.3.3 Almacena y manipula los elementos que hay que verificar, garantizando que no produce tensiones en ellos. CR10.3.4 Realiza las medidas y comprueba que el elemento o subconjunto tiene las dimensiones, formas y aspectos especificados. CR10.3.5 Verifica que los instrumentos de comprobación permiten obtener las medidas con la precisión requerida. CR10.3.6 Garantiza la trazabilidad de los materiales y componentes mediante la realización de las oportunas anotaciones. CR10.3.7 Realiza la verificación conforme a las pautas establecidas en el procedimiento de control y con la periodicidad establecida en las series largas. CR10.3.8 Refleja los resultados obtenidos en gráficos o documentos comprensibles. CR10.3.9 Detecta las anomalías existentes en elementos y subconjuntos que provocan la no conformidad, utilizando los aparatos de medida y comprobación adecuados. CR10.3.10 Aplica los criterios de aceptación o rechazo según especificaciones técnicas. CR10.3.11 Aplica las acciones correctivas establecidas; y permite, si procede, la reparación o recuperación de productos no conformes. CR10.3.12 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR10.3.13 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC10.4: Identificar la causa de no conformidad en elementos o lotes y tomar acciones correctivas siguiendo los procedimientos	CR10.4.1 Utiliza los aparatos de medida y comprobación para detectar las anomalías existentes en elementos y subconjuntos que provocan la no conformidad. CR10.4.2 Aplica los criterios de aceptación o rechazo según especificaciones técnicas. CR10.4.3 Aplica las acciones correctivas establecidas; y permite, si procede, la reparación o recuperación de productos no conformes.

establecidos.	
EC10.5: Realizar la preparación y ejecución de ensayos destructivos (E.N.D.), aplicando los procedimientos establecidos y la normativa específica.	CR10.5.1 Adecua las probetas a la normativa existente para realizar el ensayo. CR10.5.2 El tipo de ensayo, así como el método aplicado, es el adecuado a la variable y a la pieza que hay que inspeccionar. CR10.5.3 Interpreta los resultados obtenidos y establece el grado de cumplimiento de las especificaciones que hay que controlar. CR10.5.4 Realiza la limpieza final de la superficie inspeccionada siempre que termina el ensayo. CR10.5.5 Realiza la calibración y mantenimiento de utillajes y máquinas de ensayo. CR10.5.6 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR10.5.7 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC10.6: Realizar la preparación y ejecución de ensayos no destructivos (E.N.D.), aplicando los procedimientos establecidos y la normativa específica.	CR10.6.1 Garantiza que el tipo de ensayo —líquidos penetrantes, partículas magnéticas, ultrasonidos, radiología, etc.—, así como el método que aplica, son los adecuados para el tipo de defecto que se quiere detectar. CR10.6.2 Selecciona el líquido penetrante y el método, de acuerdo con la inspección que hay que realizar. CR10.6.3 Prepara la zona que se va a inspeccionar de acuerdo con el procedimiento establecido y las especificaciones recibidas. CR10.6.4 Interpreta las indicaciones encontradas como resultado del ensayo según los criterios establecidos. CR10.6.5 Realiza la limpieza final de la superficie inspeccionada siempre que termina el ensayo. CR10.6.6 Controla el tiempo de permanencia de los líquidos según lo establecido. CR10.6.7 Compara el defecto encontrado mediante el ensayo radiológico con el álbum radiográfico. CR10.6.8 Establece las medidas de seguridad para que las radiaciones no afecten a ninguna persona del área más cercana. CR10.6.9 Aplica las medidas de seguridad durante todo el proceso de preparación. CR10.6.10 Utiliza los equipos de protección individual (EPI) y de seguridad, conforme con las normas y reglamentos en vigor.
EC10.7: Realizar los informes con los resultados de las comprobaciones realizadas, a fin de mantener un registro de las mismas y proponer medidas correctoras frente a desviaciones de las especificaciones, aplicando los	CR10.7.1 Realiza los informes según el procedimiento establecido, con claridad y precisión. CR10.7.2 Verifica que las propuestas referentes al proceso de mecanizado permiten que se minimicen o corrijan las desviaciones de las características como se debe conseguir. CR10.7.3 Comprueba que el tratamiento estadístico de los resultados obtenidos permite elaborar los gráficos de control. CR10.7.4 Realiza el registro de los resultados en la ficha de entradas de los materiales, productos y componentes. CR10.7.5 Garantiza que los informes reflejan las incidencias observadas durante el control de las materias primas, operaciones de mecanizado y piezas mecanizadas, para su posterior tratamiento.

procedimientos establecidos.	
EC10.8: Calibrar periódicamente los equipos de medición y ensayos de su competencia, según el manual de calibración y los procedimientos escritos establecidos.	CR10.8.1 Calibra periódicamente los equipos para obtener los valores con la fiabilidad requerida. CR10.8.2 Selecciona el patrón de acuerdo con los defectos que deben detectar. CR10.8.3 Realiza el mantenimiento de los equipos según manual de uso o instrucciones. CR10.8.4 Realiza el control y almacenado de los equipos según el manual de uso o instrucciones. CR10.8.5 Realiza el marcado de los instrumentos y equipos con la referencia indicada para su control posterior. CR10.8.6 Realiza la preparación y control de toda la documentación —fichas, tarjetas y etiquetas de identificación— que genera el programa de mantenimiento. CR10.8.7 Mantiene actualizado el archivo de certificados de los patrones de referencia. CR10.8.8 Realiza el mantenimiento y cuidado de los patrones de referencia según manual de uso o instrucciones; y los envía, cuando proceda, a los laboratorios de orden superior para su recalibración.
EC10.9: Actuar según el plan de seguridad e higiene de la empresa, llevando a cabo tanto acciones preventivas como correctoras y de emergencia, aplicando las medidas establecidas y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CR10.9.1 Identifica los derechos y deberes del empleado y de la empresa, en materia de seguridad e higiene. CR10.9.2 Identifica los equipos y medios de seguridad más adecuados para cada actuación, y los utiliza correctamente. CR10.9.3 Identifica los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, y toma las medidas preventivas adecuadas para evitar accidentes. CR10.9.4 Se asegura de que las zonas de trabajo bajo su responsabilidad están en condiciones de limpieza, orden y seguridad. CR10.9.5 Informa con prontitud, a la persona adecuada, las disfunciones y los casos peligrosos observados. CR10.9.6 En casos de emergencia: - Realiza adecuadamente el paro de la maquinaria y la evacuación de los edificios, con arreglo a los procedimientos establecidos. - Identifica a las personas encargadas de tareas específicas en esos casos. - Aplica las medidas sanitarias básicas y las técnicas de primeros auxilios.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos de medición dimensional, eléctrica y electrónica. Equipos de laboratorio para análisis de materiales. Equipos para ensayos no destructivos. Equipos para análisis de características específicas. Equipos para ensayos funcionales o de vida. Equipo para la comprobación de resistencia a los agentes climáticos. Materiales de referencia. Patrones de referencia certificados por laboratorios autorizados. Soportes informáticos y estadísticos. Galgas. Falsa escuadra. Goniómetro. Metro. Pie de Rey. Micrómetro. Patrones. Mármol. Comparador. Taquímetro. Máquina de coordenadas tridimensionales. Reglas. Cintas. Lupa. Lupa con retícula. Productos para ensayos con líquidos penetrantes y equipos e instalaciones. Equipos de ultrasonido. Equipos de partículas magnéticas. Equipos de radiología industrial. Soportes informáticos y estadísticos. Tiza de marcar. Placas radiográficas. Líquidos	

penetrantes. Partículas para ensayos de partículas magnéticas.

Productos y resultados:

Informes escritos de resultados de verificaciones y ensayos. Materiales, elementos recibidos y clasificados. Equipos de medida y ensayo calibrados. Radiografías para su valoración. Certificados de control de procesos.

Información utilizada o generada:

Procedimientos escritos de recepción, de inspecciones y ensayos. Catálogos de equipos de ensayo. Álbum de resultados tipo de ensayos. Normas. Procedimiento de tratamientos de no conformidades y acciones correctivas. Información de mantenimiento de la calibración de equipos de medida y ensayos. Planos y hojas de inspección. Procedimientos y pautas de control. Especificaciones y planos del producto o componente. Especificación de Ingeniería o de cliente. Normas de aplicación nacionales o internacionales. Certificados de calibración de patrones y materiales de referencia. Plan de control. Pautas de control. Gráficos de control. Normas de muestreo. Documentación del producto para su entrada en fábrica, de requerimiento en el proceso o de envío. Norma de proveedores. Procedimiento de calibración para los equipos de medición. Documentos para la homologación. Etiquetas, fichas. Datos y gráficos de las verificaciones y ensayos realizados. Informe de resultados de verificaciones y ensayos. Parte de trabajo. Hoja de incidencia.

Unidad de Competencia 11: Prevenir los riesgos laborales y proteger el medioambiente en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.

Código: UC_262_3	Nivel: 3	Familia Profesional: Fabricación, Instalación y Mantenimiento
Elementos de Competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC11.1: Aplicar medidas de prevención de riesgos profesionales por causas relacionadas con las instalaciones de trabajo.	CR11.1.1 Interpreta las disposiciones legales vigentes en materia de seguridad e higiene en el trabajo. CR11.1.2 Reconoce los diversos tipos de señalizaciones de riesgos, atendiendo a los colores y símbolos utilizados. CR11.1.3 Mantiene permanentemente limpio el suelo de las instalaciones, evitando su estado resbaladizo por sustancias grasas, aguas estancadas, etc. CR11.1.4 Comprueba la calidad del aire de las instalaciones y determina las concentraciones admisibles de gases peligrosos y la proporción mínima de oxígeno. CR11.1.5 Verifica los circuitos de aireación o de ventilación primaria y secundaria, teniendo en cuenta las limitaciones que tiene esta última y los riesgos que originaría su interrupción. CR11.1.6 Detecta los orígenes de polución sonora para su corrección, con la utilización de tabiques aislantes acústicos y máquinas diseñadas para disminuir vibraciones y ruidos CR11.1.7 Utiliza protectores acústicos que permitan la filtración de sonidos, evitando el uso de tapones. CR11.1.8 Comprueba las condiciones adecuadas de temperatura y humedad en las instalaciones CR11.1.9 Comprueba las condiciones adecuadas de luminosidad en las instalaciones, procurando el uso de la luz natural	
EC11.2: Aplicar las medidas de prevención y extinción de incendios, a partir	CR11.2.1 Identifica los distintos tipos de incendios en función de su origen. CR11.2.2 Utiliza los distintos equipos contra incendios, empleando rigurosamente el adecuado según la causa del incendio. CR11.2.3 Manipula y almacena los productos y materiales inflamables,	

de la causa originaria de los mismos.	evitando la cercanía de equipos con llama desnuda y chispas eléctricas, así como una deficiente ventilación y temperatura elevada en el almacén. CR11.2.4 Realiza supuestos prácticos de extinción de incendios y evacuación de personal de las instalaciones, señalando los medios y métodos a utilizar en cada caso.
EC11.3: Aplicar las medidas de prevención de los riesgos profesionales ocasionados por la deficiente utilización, instalación o mantenimiento de los equipos y de las herramientas.	CR11.3.1 Comprueba la adecuada instalación de las máquinas y de los equipos, esencialmente aquellos con elementos en movimiento que siempre deben estar protegidos. CR11.3.2 Realiza los procesos de mantenimiento periódicos de las máquinas y de los equipos, fundamentalmente en aquellos elementos relacionados con la seguridad. CR11.3.3 Comprueba permanentemente la correcta utilización de máquinas y de herramientas, observando las normas de seguridad de uso. CR11.3.4 Verifica el estado de las instalaciones eléctricas de las máquinas y equipos, procurando el aislamiento de estos a la tierra. CR11.3.5 Examina el estado de aislamiento de los aparatos eléctricos de uso manual, y evita la utilización de cables y de enchufes defectuosos. CR11.3.6 Comprueba la existencia de tornas de corriente de baja tensión (12 o 24 voltios), para la utilización de lámparas portátiles. CR11.3.7 Evita la manipulación en cuadros eléctricos sin tomar las precauciones ni tener los conocimientos técnicos necesarios
EC11.4: Aplicar las medidas preventivas de los riesgos profesionales ocasionados por el almacenamiento y la manipulación de sustancias tóxicas.	CR11.4.1 Identifica las diferentes sustancias químicas, teniendo en cuenta los riesgos que puede ocasionar su contacto y/o manipulación. CR11.4.2 Utiliza los medios y las medidas de protección adecuados, en función de las sustancias que tiene que manipular. CR11.4.3 Identifica la categoría de toxicidad en las sustancias con niveles de riesgo. CR11.4.4 Evita la fusión de materias plásticas que liberan sustancias nocivas.
EC11.5: Aplicar las técnicas de primeros auxilios en los accidentes producidos en el entorno laboral: hemorragias, quemaduras, fracturas, toxicidad, etc.	CR11.5.1 Identifica las diferentes medidas de primeros auxilios, describiendo la utilización de las mismas en función del tipo de accidente: quemaduras, hemorragias, fracturas, toxicidad, etc. CR11.5.2 Realiza supuestos prácticos de primeros auxilios, y señala los métodos y las medidas adecuados e inadecuados para cada caso. CR11.5.3 Identifica las posturas y los movimientos que se deben evitar en la realización de los diversos cometidos, y describir las alternativas correctas
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Equipos de protección individual (EPI): botas de seguridad, buzos de trabajo, guantes, gafas, casco, pantallas de soldeo, protecciones auditivas, manguitos, delantal, etc. Elementos de seguridad en las máquinas: protecciones, alarmas, pasos de emergencia. Equipos contra incendios: extintores, bocas de incendio, hidrantes, rociadores, ventiladores industriales, etc. Equipos de protección colectiva: las requeridas según el proceso de mecanizado, soldadura, montaje, instalación, mantenimiento, etc. y/o tratamiento superficial, mecánico, químico o electroquímico. Planes de emergencia y evacuación de la empresa. Información de apoyo para la actuación en emergencia. Normas de protección de la seguridad y salud de los trabajadores de la empresa. Tratamiento, almacenaje y manipulación de	

residuos originados en la empresa, relacionados con lubricantes, refrigerantes, combustibles, grasas, taladrinas, etc. Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales: ruidos, vibraciones, gases de la combustión producidos, gases de soldeo, etc.

Productos y resultados:

Mantenimiento, aplicación y cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Aplicación de las técnicas de primeros auxilios en los accidentes de su entorno laboral. Actuaciones para minimizar o eliminar agresiones medioambientales. Prioridades y secuencias de actuación en caso de accidentes. Medidas de prevención y protección. Aplicación de las técnicas generales de prevención-protección

Información utilizada o generada:

Normativa de prevención de riesgos laborales en el sector industrial. Planes de prevención y extinción de incendios. Planes de evacuación. Técnicas de primeros auxilios. Normativa de seguridad medioambiental. Normas de gestión medioambiental.

PLAN DE ESTUDIOS DE BACHILLERATO TÉCNICO EN MECANIZADO

CUARTO			QUINTO			SEXTO			Duración total
Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	
Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	405
Lenguas Extranjeras (Inglés)	4	180	Inglés Técnico	4	180	Inglés Técnico	4	180	540
Matemática	3	135	Matemática	3	135	Matemática	3	135	405
Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	270
Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	405
Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa	1	45	Formación Integral Humana y Religiosa.	1	45	135
Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	135
Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	135
MF_002_3: Ofimática	3	135	MF_006_3: Formación y Orientación Laboral	2	90	MF_004_3: Emprendimiento	3	135	360
MF_252_3: Procesos y procedimientos de mecanizado	3	135	MF_256_3: Mecanizado por abrasión	3	135	MF_261_3: Control de calidad en el mecanizado	3	135	405
MF_254_3: Preparación de máquinas para mecanizar	3	135	MF_257_3: Mecanizado por conformación	3	135				270
MF_255_3: Mecanizado por arranque de viruta	7	315	MF_258_3: Mecanizado por procedimientos especiales	3	135				450
MF_253_3: Representación y diseño asistido por computador (CAD) de productos mecánicos	4	180	MF_259_3: Programación de máquinas de CNC para mecanizar	7	315				495
MF_262_3: Riesgos laborales y medioambien- tales en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento	2	90	MF_260_3: Fabricación asistida por computador (CAM) de productos mecánicos	4	180				270
						MF_263_3: Formación en centros de trabajo	16	720	720
Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	Total de horas	40	1800	5400

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MÓDULO 1: PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS DE MECANIZADO

Nivel: 3

Código: MF_252_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_252_3 Establecer los procesos de mecanizado de los productos por fabricar.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1.1: Analizar los planos y documentos técnicos relacionados con el producto por fabricar para establecer el proceso de trabajo, el material, dimensiones de partida, fases de mecanizado, máquinas, equipos, herramientas y medios necesarios.	CE1.1.1 Identificar e interpretar a partir de un plano de fabricación y unas especificaciones técnicas: - Simbología y elementos normalizados. - Vistas, cortes, detalles, secciones en piezas y conjuntos. - Acotado. - Tolerancias de dimensiones, formas, concentricidades y acabado superficial. - Características del material. - Dimensiones de la pieza en bruto y finales. - Fases y operaciones que intervienen en el proceso - Máquinas necesarias. - Centrajes, apoyos y blocajes de la pieza en cada operación. - Herramientas y útiles necesarios para el mecanizado y bloque. - Medidas que deben ser controladas periódicamente. CE1.1.2 Elaborar el croquizado de piezas de distintas formas geométricas. CE1.1.3 Relacionar las formas, dimensiones y calidades representadas en el plano con los procedimientos de mecanizado adecuados para obtenerlas.
RA1.2: 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.	CE1.2.1 Enumerar los tipos de máquinas empleadas en el mecanizado y sus características. CE1.2.2 Describir las características fundamentales de las herramientas de corte —muelas, plaquitas, electrodos, hilo, etc.— y conformado, así como su procedimiento de sujeción y reglaje; y relacionarlas con sus aplicaciones, CE1.2.3 Describir los útiles de sujeción, montaje, procedimiento de amarre, posicionado, centrado y herramientas manuales empleadas en las principales operaciones de mecanizado. CE1.2.4 Describir las características de los tratamientos térmicos. CE1.2.5 Describir el modo de obtención de las distintas formas geométricas y acabados —penetración, rotación, esmerilado, corte, labrado, conos, rectificado, agujeros, perfiles, ángulos, ranuras, embutidos, plegado, cilindros, prismas, roscas, etc.— y la máquina apropiada para realizar dichas formas geométricas. CE1.2.6 Identificar los distintos medios de verificación aplicables al control de las formas obtenidas por mecanizado de corte y conformado. CE1.2.7 Calcular los parámetros de corte —velocidades de corte, cadencias, presión, avances, profundidad, intensidad de corriente, tiempo de impulso y pausa, etc.—, teniendo en cuenta las variables que afectan al

	mecanizado, tales como: material de la pieza y de la herramienta, calidad superficial, tolerancia, tipo y condiciones de operación, etc. CE1.2.8 Explicar los medios y sistemas de seguridad que se aplican en los procesos de mecanizado. CE1.2.9 Describir, a partir de un plano de conjunto sencillo que contenga operaciones de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, conformado, mecanizados especiales, electroerosión y montaje: - El procedimiento de mecanizado para obtener una pieza. - Fases, subfases y operaciones, ordenadas según el proceso de mecanizado. - Descripción detallada de cada operación con los medios, máquinas herramientas, utillajes y equipos de control que se van a emplear. Parámetros de trabajo: velocidad, avance, profundidad, tiempos estimados, etc.
RA1.3: Calcular los costes de las operaciones de mecanizado y realizar los listados de petición de los medios necesarios para la fabricación, indicando las identificaciones y referencias comerciales.	CE1.3.1 Interpretar y localizar —en catálogos internos y comerciales— los materiales, medios y herramientas que intervienen en un proceso de mecanizado. CE1.3.2 Enumerar ordenadamente los medios y sus claves de identificación. CE1.3.3 Describir los conceptos generales que intervienen en los análisis de tiempos. CE1.3.4 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, costes energéticos. CE1.3.5 Describir —a partir del plano de la pieza— el orden de las operaciones a realizar y tablas de asignación de tiempos, indicando para cálculos de costes: - Los materiales de la pieza. - Itinerario a seguir por la pieza. - Máquinas necesarias, con su tipo y número, si lo hubiere. - Herramientas que intervienen y sus números de identificación. - Medios de medición y sus números de identificación. - Parámetros de corte. - Operaciones cronometrables. - Tiempos estimados aproximados, productivos y no productivos. - Propuesta de optimización de tiempos y costes.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Conocimiento de materiales - Materiales metálicos básicos: hierros, aceros, aleaciones, etc. - Constitución y propiedades de materiales férreos. - Constitución y propiedades de aleaciones ligeras y aleaciones de cobre.	Identificación de las propiedades mecánicas: dureza, resistencia, etc.	Interés por el conocimiento y la identificación de los materiales. Interés por optimizar el uso de los materiales en proporciones correctas.

- Materiales antifricción.		
Tratamientos - Térmicos: tipos, propiedades, etc. - Termoquímicos: tipos, propiedades, etc. - Superficiales: tipos, propiedades, etc.	Realización de tratamiento térmico de templado, revenido, recocido, normalizado. Realización de tratamiento termoquímico de cementación, nitruración y cianuración. Realización de tratamientos superficiales: galvanizado, cromado, recincado, etc.	Disposición e iniciativa personal respecto a la innovación tecnológica respecto a las técnicas de mecanizado. Interés por el conocimiento y la identificación de las máquinas herramientas. Interés por el conocimiento e identificación de las herramientas, así como de las últimas novedades al respecto. Exactitud y precisión en la elección de información, de los útiles, elementos auxiliares y sistemas de sujeción.
Tecnología del mecanizado - Procesos de fabricación y control metrológico. - Formas geométricas y calidades que se obtienen de los procesos de mecanizado. - Geometrías de mecanizado. - Acabados superficiales. - Descripción de las operaciones con máquinas herramientas.	Descripción de las operaciones de mecanizado: plegado, rectificado, corte, esmerilado, penetración, embutido, refrentado, taladrado, roscado, etc. Descripción de las operaciones manuales. Descripción de las operaciones con ayuda de la programación de CNC. Descripción de las operaciones de mecanizados especiales.	
Máquinas herramientas - Tipos, características, aplicaciones, prestaciones, parámetros de mecanizado.	Identificación de las máquinas herramientas.	
Herramientas - Herramientas manuales para mecanizado: aplicaciones. - Herramientas para el mecanizado: muelas, hilo, electrodos, plaquitas... - Funciones, formas y diferentes geometrías de corte. - Materiales: composición y recubrimientos de herramientas. - Elementos, componentes y estructuras de las herramientas. - Desgaste y vida de las herramientas.	Elección de herramientas. Optimización de las herramientas. Adecuación de parámetros: - Avance - Profundidad - Intensidad de corriente - Tiempo de impulso y pausa - Velocidades de corte - Trayectorias de corte - Cadencias - Presión Estudio del fenómeno de la formación de la viruta: parámetros que lo definen. Defectos de la formación de la viruta.	Iniciativa propia para realizar las actividades designadas. Exactitud en los cálculos realizados. Pulcritud en la presentación del presupuesto de coste.
Útiles, elementos auxiliares y sistemas de sujeción - Tipos y características. - Aparatos de medida y control: tipos, apreciación, aplicación.	Definición de los utillajes. Descripción de los útiles de sujeción: sistemas de sujeciones. Sistemas de soporte. Alimentadores de piezas. Útiles de centrado: sistemas de centrado automático.	

	Centrajes manuales. Útiles de verificación: sistemas de verificación. Realización de croquis de definición de utillajes. Cálculo de secciones.	
Métodos de trabajo - Proceso operativo, diagramas. Normas de seguridad e higiene en el trabajo. - Hoja de proceso: etapas, fases y operaciones, croquis de operaciones, instrumentos de control, herramientas de corte, formatos de mecanizado, parámetros de corte...	Realización de procesos de trabajo de productos por fabricar. Elaboración de documentación auxiliar para el proceso de fabricación: hojas de ruta, diagramas de procesos, de recorrido, etc. Selección de máquinas, herramientas, útiles y materiales para el mecanizado.	
Análisis de tiempos y costes en operaciones de mecanizado. - Análisis de tiempos, conceptos generales. - Clases de costes: fijos, variables, medios. - Establecimiento de costes: - Coste de materiales. - Coste de mano de obra. - Coste de herramientas. - Costes indirectos.	Realización de la estimación de tiempos y costes de fabricación. Análisis de tiempos y costes en operaciones de mecanizado. Realización de las estimaciones de tiempos, sistemas de tiempos predeterminados. Interpretación de la hoja de procesos y optimización de tiempos y costes. Descomposición de los ciclos de trabajo en elementos, cronometraje. Identificación de los sistemas para reducir tiempos y costes. Elaboración de costes de mecanizado. Cálculo de parámetros de corte en las diferentes máquinas herramientas. Cálculo de costes de mecanizado. Cálculo de tiempos de fabricación. Determinación de los tiempos de corte de las distintas operaciones de mecanizado. Determinación de los tiempos de preparación. Determinación de los tiempos de operaciones manuales. Determinación de los tiempos imprevistos.	

Estrategias Metodológicas:

- Exposiciones individuales y en equipo de trabajos de investigación.
- Investigación bibliográfica.
- Ejercicios con *softwares* de lógicas, bajo la supervisión del(de la) docente.
- Exposición teórica con proyecciones en pantalla que faciliten el análisis y la reflexión de los alumnos y alumnas.
- Formulación de preguntas directas, por parte del formador o formadora, de forma oral y en grupo.
- Ejercicios de clase.
- Ejercicios de cálculo.

MÓDULO 2: REPRESENTACIÓN Y DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR (CAD) DE PRODUCTOS MECÁNICOS.

Nivel: 3

Código: MF_253_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_253_3 Dibujar los productos por fabricar y desarrollar el programa de diseño asistido por computador (CAD).

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA2.1: Dibujar los productos mecánicos en dos o en tres dimensiones, en soporte tradicional.	CE2.1.1 Explicar los diferentes sistemas de representación gráfica. CE2.1.2 Explicar e identificar las tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar. CE2.1.3 Describir los distintos tipos de escalas y su utilización. CE2.1.4 En un caso práctico, de representación gráfica de un plano de un conjunto mecánico: - Seleccionar el sistema de representación gráfica más adecuado para - representar la solución constructiva. - Preparar los instrumentos de representación y soporte necesarios. - Dibujar la solución constructiva del producto mecánico según las normas de representación gráfica. - Dibujar la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados, y materiales. - Realizar un dibujo completo de manera que permita el desarrollo y construcción de la pieza, utillaje o herramienta. - Proponer posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles. - Realizar los planos de vistas y secciones en soporte tradicional. - Acotar, con la simbología correspondiente, los planos de las piezas. - Seleccionar correctamente los diferentes tipos de elementos mecánicos normalizados, a partir de catálogos comerciales. - Representar correctamente los elementos mecánicos normalizados.
RA2.2: Dibujar los	CE2.2.1 Importar textos u otro tipo de elementos desde aplicaciones

productos de fabricación mecánica en dos y en tres dimensiones, en soporte informático, con un programa de dibujo asistido por computador (CAD).	externas al software de CAD específico. CE2.2.2 Emplear correctamente las órdenes de agregar/eliminar componentes, creación de componentes, edición o modificación de componentes del ensamblaje de piezas, tanto de fabricación como estándar. CE2.2.3 En un caso práctico, de representación gráfica de un plano de un conjunto mecánico: - Seleccionar el sistema de representación gráfica más adecuado para la solución elegida. - Preparar los instrumentos de representación y soportes necesarios. - Realizar el dibujo de la solución constructiva adoptada según las normas de representación gráfica. - Identificar la forma, dimensiones —cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales—, tratamientos, elementos normalizados y materiales. - Realizar un dibujo completo de manera que permita el desarrollo y construcción del producto de fabricación mecánica. - Proponer posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles. - Realizar los planos de vistas y secciones en CAD. - Acotar, con la simbología correspondiente, los planos de los productos de fabricación mecánica. - Seleccionar correctamente los diferentes tipos de elementos mecánicos normalizados, a partir de catálogos comerciales. - Representar correctamente los elementos mecánicos normalizados.
RA2.3: Identificar e interpretar los esquemas de circuitos neumáticos, hidráulicos, eléctricos y de automatización.	CE2.3.1 Identificar los elementos que intervienen en los sistemas de automatización. CE2.3.2 Identificar los elementos que intervienen en los sistemas neumáticos. CE2.3.3 Identificar los elementos que intervienen en los sistemas hidráulicos. CE2.3.4 Identificar los elementos que intervienen en los sistemas eléctricos. CE2.3.5 Representar —de acuerdo con la normativa— los esquemas neumáticos, hidráulicos y eléctricos, que forman parte de la documentación técnica referente a la fabricación de un producto mecánico.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Representación gráfica - Sistemas de representación. - Dibujo Técnico. - Tipos de líneas normalizadas. - Vistas.	Interpretación de planos de piezas. Representación de elementos normalizados. Representación espacial y sistemas de representación.	Exactitud y precisión en la representación de vistas de un producto mecánico. Valoración del orden y

- Cortes y secciones. Acotado. - Conjuntos, subconjuntos y despieces. - Uniones fijas y desmontables. - Elementos de máquinas. - Ajustes. - Tolerancias dimensionales y de formas. - Acabados superficiales. Tolerancias dimensionales y geométricas. - Vistas, cortes y secciones: detalles y roturas. Técnicas de realización de croquis a mano alzada	Identificación de los métodos de representación. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas. Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación. Acotación. Realización de croquis de utillajes y herramientas. Realización de croquis a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación. Realización de croquis de piezas y esquemas. Realización de croquis de piezas a partir de maquetas, productos o planos.	limpieza en la elaboración de planos. Creatividad e innovación en las soluciones constructivas. Exactitud o precisión en la identificación e interpretación de la simbología los elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables. Interés, curiosidad y seguridad en la gestión de la documentación técnica.
Elaboración de planos y dibujos - Formato de línea. Acotación de dibujos. - Formato y tipo de cotas.	Creación de dibujos. Selección de vista de origen. Configuración de formatos de dibujo. Escalas. Obtención de vistas y secciones. Cortes y roturas. Anotación de dibujos. Tolerancias geométricas, símbolos de soldadura, acabados superficiales. Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. Manipulación de catálogos comerciales. Representación de elementos de unión. Representación de materiales. Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos. Representación de formas normalizadas: chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros.	
Dibujo asistido por computador - Programas CAD. - Configuración del entorno de trabajo CAD. - Sistemas de coordenadas. - Creación de entidades gráficas. - Acotación en CAD.	Elaboración de planos de piezas y esquemas de sistemas automáticos empleando CAD. Configuración de parámetros del programa de diseño utilizado. Modificación y giros de los sistemas de coordenadas.	

- Procedimientos de impresión y almacenamiento. - Dibujo asistido por computador en dos dimensiones - Dibujo asistido por computador en tres dimensiones.	Modificación de estilos de acotación. Creación de estilos propios de acotación. Consignación de cotas y textos. Realización de la captura de componentes en las librerías del programa de diseño utilizado. Creación e incorporación de nuevos componentes. Elección de las vistas y detalles de las piezas por representar. Realización de los planos constructivos de los productos. Representación de procesos, movimientos, mandos y diagramas de flujo. Importación de textos desde otros formatos. Configuración de dispositivos. Edición de atributos. Impresión de planos.	
Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables - Simbología de conexiones entre componentes. - Etiquetas de conexiones.	Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables. Interpretación de esquemas de automatización. Interconexión de componentes. Obtención del listado de conexiones. Creación de ficheros: componentes y conexiones.	
Gestión de documentación técnica en CAD - Intercambio de datos. Tipos de extensiones y formatos de archivo de piezas y ensamblajes. - Características de cada tipo de formato.	Gestión de periféricos, impresión, almacenaje, transmisión. Generación de presentaciones AVI y HTML. Publicación y gestión de documentos.	

Estrategias Metodológicas:

- Participación espontánea.
- Socialización de temas.
- Motivación de los temas por parte del(de la) docente.
- Retroalimentación continua en cada sesión de clases.
- Elaboración de mapas conceptuales.

- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Ponencias de los temas por parte del(de la) docente.
- Trabajo y prácticas con supervisión del docente.
- Ejercicios con softwares de CAD, bajo la supervisión del(de la) docente.

MÓDULO 3: PREPARACIÓN DE MÁQUINAS PARA MECANIZAR

Nivel: 3

Código: MF_254_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_254_3 Preparar máquinas para mecanizar.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA3.1: Preparar los materiales que intervienen en el mecanizado, aplicando eficazmente las técnicas de cortado, marcado y trazado.	CE3.1.1 Seleccionar el material en función de sus dimensiones, espesor, calidad y las instrucciones de trabajo. CE3.1.2 Identificar sobre los planos los parámetros y características que definen las formas bidimensionales. CE3.1.3 Realizar el corte o tronzado de piezas a partir de barras, perfiles o planchas, según medidas del plano. CE3.1.4 Realizar el manchado y marcado de piezas a partir de dibujos dados, empleando los medios adecuados y comprobando la correcta aplicación. CE3.1.5 Confeccionar, a partir del plano o croquis de una pieza, un listado que recoja: - El material necesario. - Las máquinas o herramientas empleadas en el cortado. - Los instrumentos de medida. - Los útiles y herramientas de trazado. CE3.1.6 Verificar el trazado y el marcado utilizando los instrumentos de medición apropiados. CE3.1.7 Trazar las piezas a partir del plano de fabricación, teniendo en cuenta el proceso de corte y las normas de calidad. CE3.1.8 Usar los medios de protección personal y del entorno, requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
RA3.2: Aplicar correctamente las técnicas necesarias para el afilado y la construcción manual de herramientas para el mecanizado.	CE3.2.1 Relacionar y describir las características de los distintos tipos de herramientas para el mecanizado. CE3.2.2 Describir, a partir de un plano dado de una pieza: - Las herramientas que se van a emplear en cada operación con sus datos tecnológicos: material, ángulos, etc. - Técnicas, medios y normas de seguridad del afilado. CE3.2.3 Realizar el afilado de herramientas normalizadas. CE3.2.4 Construir herramientas de forma, para mecanizado en máquinas herramientas. CE3.2.5 Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de afilado y construcción manual de herramientas para el mecanizado.
RA3.3: Realizar la	CE3.3.1 Identificar los sistemas de fabricación por mecanizado.

preparación de máquinas, herramientas y equipos; y calcular, introducir y ajustar los parámetros que intervienen en el mecanizado, según la hoja de proceso.	CE3.3.2 Determinar los elementos de las máquinas, útiles, accesorios, herramientas, procesos de montaje y regulación de piezas. CE3.3.3 Relacionar los factores de calidad, tolerancias, material, tiempos y rentabilidad con la elección de máquina, herramientas y útiles. CE3.3.4 Identificar las normas y pautas a tener en cuenta en el montaje, centrado y alineación de herramientas, útiles y equipos. CE3.3.5 Describir las variables o problemas que pueden alterar el proceso de fabricación. CE3.3.6 Exponer las operaciones de mantenimiento de primer nivel de la maquinaria, equipo, utillajes, útiles y herramientas utilizados en el mecanizado. CE3.3.7 Establecer las tareas específicas para cada máquina o equipo. CE3.3.8 Describir y 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. CE3.3.9 En un caso práctico de fabricación de una determinada pieza, dado el plano de fabricación y las especificaciones técnicas: - Seleccionar las máquinas, los equipos y herramientas necesarios. - Seleccionar el material necesario. - Verificar que las máquinas, los equipos y herramientas están en perfectas condiciones. - Preparar los equipos, máquinas y accesorios. - Preparar los equipos de protección individual (EPI). - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de preparación. - Usar los medios de protección personal y del entorno, requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel de los elementos de la máquina que lo requieran: engrasadores, lubricantes, refrigerantes, filtros, protección general. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado. CE3.3.10 En un caso práctico de preparar, montar y poner a punto los útiles, utillajes, accesorios y herramientas, para realizar el mecanizado de una determinada pieza, dado el plano de fabricación y las especificaciones técnicas: - Seleccionar las herramientas, accesorios, útiles y utillajes, que se adecuen de manera óptima a las características del mecanizado. - Comprobar el buen estado de todo el material que se va a utilizar. - Comprobar que los accesorios de sujeción y lubricación estén en buen estado. - Mecanizar el útil portapiezas, si es necesario. - Realizar el afilado y lubricado de las herramientas si es necesario. - Montar las herramientas y útiles idóneos para el tipo de pieza a mecanizar y de acuerdo con el proceso establecido. - Ajustar la sujeción de las herramientas en función del mecanizado que se va a realizar, de las especificaciones del fabricante y de la
---	---

	hoja de proceso. - Regular y calibrar las herramientas y útiles que se utilizan en el mecanizado. - Realizar los aprietes de herramientas y útiles adecuadamente. - Regular los sistemas de elevación del material: regles, tacos, suplementos, etc. - Ajustar y direccionar presiones y caudales, de acuerdo con la pieza por mecanizar. - Montar y calibrar los útiles de sujeción —mordaza, garra, brida, mesa magnética, entre puntos,...), en función del mecanizado que se va a realizar. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de preparación. - Usar los medios de protección personal y del entorno, requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento de los útiles de sujeción, las herramientas y útiles (limpios, engrasados, lubricados y en óptimas condiciones de funcionamiento). - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA3.4: Realizar la preparación de máquinas, herramientas y equipos; y calcular, introducir y ajustar los parámetros que intervienen en el mecanizado, según el programa de CNC.	CE3.4.1 Determinar los elementos de las máquinas, útiles, accesorios, herramientas, procesos de montaje y regulación de piezas. CE3.4.2 Relacionar los útiles, herramientas y programas a emplear con el tipo de máquina y sus características. CE3.4.3 Analizar y explicar los procedimientos de selección, adaptación, montaje y alineación de los útiles de sujeción, así como de introducción del programa en el CNC. CE3.4.4 En un caso práctico, preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para realizar el mecanizado de una determinada pieza, según el plano de fabricación, la documentación técnica de proceso y el programa de CNC: - Seleccionar las máquinas, los equipos y herramientas necesarios. - Seleccionar el material necesario. - Verificar que las máquinas, los equipos y herramientas están en perfectas condiciones. - Preparar los equipos de protección individual (EPI). - Determinar las operaciones de selección, toma de medidas, orden e identificación de las herramientas. - Interpretar los orígenes de movimiento y la información necesaria de las piezas para poder mecanizar según la documentación técnica de proceso. - Definir las superficies de referencia sobre las que hay que alinear, centrar y definir. - Realizar el trazado de la pieza, en caso necesario; y aportar toda la información necesaria para su mecanizado: centros de taladros, ejes, límites de mecanizado, líneas de referencia. - Montar las herramientas, accesorios y útiles, que se adecuen de manera óptima a las características del mecanizado. - Inmovilizar la pieza para un mecanizado seguro.

	- Aplicar los parámetros de velocidades: avances, revoluciones. - Cargar el programa CNC de mecanizado utilizando, si es necesario, programas de transmisión de datos; y verificar su contenido. - Realizar los correctores de herramientas, en caso necesario. - Realizar la activación/desactivación de la compensación de una herramienta. - Comprobar el “cero máquina”, “cero pieza”. - Realizar las trayectorias en vacío. - Simular las trayectorias de herramientas en el control de la máquina de CNC. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de preparación. - Usar los medios de protección personal y del entorno requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel de los elementos de la máquina que lo requieran: engrasadores, lubricantes, refrigerantes, filtros, protección general. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA3.5: Determinar los procesos de manipulación y transporte de los materiales y/o utillajes.	CE3.5.4 Describir los procedimientos de manipulación de cargas. CE3.5.3 Seleccionar el medio óptimo para transportar o manipular el material: puentes grúa, toros, carretillas, cadenas, bragas, cáncamos, etc. CE3.5.3 Realizar el transporte o manipulación, según la normativa de Prevención de riesgos laborales.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Posicionamiento y trazado de piezas para el mecanizado - Definición de las superficies de referencia y posicionamiento de la pieza. - Origen de movimientos (cero de pieza). - Superficies de referencia y posicionamiento de la pieza. - Centraje. - Alineación. - Origen de movimientos: cero de pieza. - Amarre óptimo de la pieza.	Ejecución de trazados de la pieza. Realización de los centros de taladros. Realización de los ejes. Realización de los límites de mecanizado. Realización de las líneas de referencia.	Precisión en la localización y posicionamiento de los puntos de referencia. Rigurosidad en la verificación de herramientas y útiles en el mecanizado. Valoración de la importancia de una correcta calibración de herramientas y útiles para el mecanizado.
Verificación de herramientas y útiles en el mecanizado - Engrase y lubricantes. - Refrigerantes.	Verificación del estado óptimo de las herramientas. Realización del afilado. Realización de la lubricación. Comprobación de útiles y accesorios de sujeción. Mantenimiento de primer nivel. Realización de los ajustes.	Rigurosidad en el montaje de los sistemas de fabricación, herramientas y útiles. Responsabilidad en la manipulación de

	Realización de la limpieza. Liberación de residuos.	materiales en el proceso de fabricación.
Calibración de herramientas y útiles para el mecanizado - Mordaza. - Garra. - Brida. - Mesa magnética. - Entre puntos	Medición de los parámetros de las herramientas: longitud, diámetro, radio, GAP, entre otros. Introducción de los parámetros de medida en la tabla de herramientas: longitud, diámetro, radio, códigos de forma, excedente, desgaste, GAP, voltaje, amperaje. Preparación y ajuste de los útiles de sujeción.	Actitud responsable respecto a la prevención de riesgos laborales y medioambientales.
Montaje de sistemas de fabricación, herramientas y útiles. - Tipos de montaje	Montaje de sistemas de amarre: mordazas, platos, garras, divisores, entre puntos, bridas, mesas magnéticas, etc., Sujeción de herramientas, útiles y accesorios. Preparación del montaje: herramientas y útiles necesarias en el mecanizado. Colocación de sistemas de nivelación del material a mecanizar: regles, tacos, suplementos, etc. Regulación de presiones y direccionados de caudales. Regulación de útiles y accesorios. Realización del mantenimiento de primer nivel de las herramientas y útiles. Mecanización del útil porta pieza (en su caso).	
Manipulación de materiales en el proceso de fabricación - Manipulación y transporte de materiales: - Sistemas de embride. - Componentes de máquina. - Útiles de consumo. - Descripción de útiles de transporte. - Puente - Grúa. - Toros. - Carretillas. - Cadenas.	Manipulación y transporte de materiales Manipulación de útiles de transporte.	

- Bragas. - Cáncamos		
Seguridad en la preparación para el mecanizado. - Factores de riesgo en la preparación para el mecanizado - Normas de seguridad y manipulación en la preparación para el mecanizado	Utilización de equipos de protección individual.	

Estrategias Metodológicas:

- Exposición por parte del formador o formadora con la utilización de proyecciones en el aula.
- Realización de trabajos en grupo y puestas en común.
- Formulación de preguntas directas y de forma individual, por parte del formador o formadora.
- Diagnóstico de los saberes previos.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Ponencias de los temas por parte del(de la) docente.
- Trabajo y prácticas de preparación en equipo con supervisión del(de la) docente.
- Trabajo y prácticas de trazado y marcado con supervisión del(de la) docente
- Demostración práctica en el taller por parte del formador o formadora.

MÓDULO 4: MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA

Nivel: 3

Código: MF_255_3

Duración: 315 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_255_3 Mecanizar los productos por arranque de viruta.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA4.1: Analizar los elementos que intervienen en el proceso de mecanizado para la elaboración de piezas por arranque de viruta: máquinas herramientas, medios auxiliares, herramientas, documentación técnica, etc.	CE4.1.1 Explicar los modos característicos de obtener formas por arranque de viruta y sus distintos niveles de integración de máquinas herramientas: célula de mecanizado (FFS), sistema de fabricación flexible (MFE), fabricación integrada por computador (CIM). CE4.1.2 Determinar las medidas, con tolerancia, calidades superficiales y tolerancias de forma, que se incluyen en el plano pieza. CE4.1.3 Identificar el proceso de trabajo, así como las operaciones de mecanizado. CE4.1.4 Identificar y seleccionar las herramientas y útiles que formen parte del proceso. CE4.1.5 Relacionar las máquinas herramientas con las formas, dimensiones, tolerancias de fabricación, acabados, etc. de las piezas que pueden fabricar. CE4.1.6 Describir el fenómeno del desgaste de las herramientas, indicando formas y límites tolerables.

	CE4.1.7 Describir las máquinas herramientas de arranque de viruta, explicando la función de: - Elementos estructurales. - Cadenas cinemáticas correspondientes a la obtención de formas. - Cadenas cinemáticas correspondientes a la transferencia de energía. - Elementos de medición y control. - Sistemas de automatización. CE4.1.8 Describir las herramientas y portaherramientas para el arranque de viruta, señalando: - Materiales. - Formas y geometrías de corte. - Elementos estructurales. - Elementos componentes. - Condiciones de utilización. - Esfuerzos que se presentan.
RA4.2: Construir y afilar herramientas para mecanizados especiales, utilizando máquinas y elementos auxiliares, y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE4.2.1 Verificar que la herramienta construida responde a los requisitos de forma, geometría y dureza, exigidos en el plano. CE4.2.2 Efectuar el afilado de herramientas siguiendo las normas establecidas. CE4.2.3 Describir las máquinas auxiliares —sierras, electroesmeriladoras, etc.— identificando sus funciones, capacidades, características, condiciones y riesgos de uso. CE4.2.4 Aplicar las diferentes técnicas de afilado, respetando los ángulos principales de la herramienta y manteniendo los criterios de seguridad.
RA4.3: Realizar el montaje y centrado de piezas sobre máquinas o utillajes, para su posterior mecanizado por arranque de viruta, a partir de la información técnica correspondiente y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE4.3.1 Describir e indicar las características de los útiles y elementos necesarios para el amarre y centrado de las piezas sobre las máquinas o utillajes. CE4.3.2 Enumerar las operaciones necesarias para el amarre y toma de referencias en máquina. CE4.3.3 Relacionar los errores finales de forma más usuales de las piezas mecanizadas, con los defectos de amarre y alineación. CE4.3.4 Describir los dispositivos de amarre, centrado y toma de referencias iniciales de la máquina herramienta. CE4.3.5 Realizar el centrado, alineado y fijado de la pieza, de forma que permitan la correcta orientación de la pieza para su posterior mecanizado, de acuerdo con el procedimiento establecido.
RA4.4: Utilizar las herramientas manuales para las operaciones complementarias de mecanizado por arranque de viruta, en piezas o fases del proceso en las que no sea aconsejable su	CE4.4.1 Identificar las piezas o fases del proceso en las que sea necesario o económico la utilización de herramientas manuales. CE4.4.2 Seleccionar las herramientas manuales necesarias para el mecanizado de una pieza o fase de la misma. CE4.4.3 Utilizar las herramientas manuales para el mecanizado, ajuste o acabado de una pieza o fase de la misma en la que no sea recomendable su mecanizado con máquina.

mecanizado con máquina, a partir de la información técnica correspondiente y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	
RA4.5: Mecanizar por arranque de viruta utilizando las máquinas herramientas —torno, fresadora, taladradora, etc.—, a partir de la información técnica correspondiente, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.	CE4.5.1 Seleccionar el material en bruto que mejor se adapte, tanto en características físicas como dimensionales, al especificado en la hoja de proceso. CE4.5.2 Calcular, introducir y modificar los parámetros de trabajo —avance, velocidad y profundidad de corte—, según especificaciones técnicas. CE4.5.3 Identificar los tiempos establecidos para la mecanización de piezas o fases. CE4.5.4 Describir los riesgos característicos de los procesos de mecanizado por arranque de virutas, relacionando los distintos parámetros entre sí. CE4.5.5 En casos prácticos de mecanizado con torno y fresadora, partiendo de un proceso definido y de los planos de fabricación: - Identificar las herramientas —fresas, brocas, cuchillas, plaquitas de corte, etc.— necesarias para la ejecución de un proceso dado. - Poner a punto su geometría de corte y dimensiones de referencia. - Colocar los útiles y herramientas en las máquinas, y efectuar el ajuste de los parámetros: ángulos de corte, profundidad, pasadas, etc. - Asignar los parámetros —dimensión, velocidad, alineación, etc.— a la máquina en función de los datos técnicos y/o tipo de mecanizado. - Realizar las operaciones de amarre y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso. - Seleccionar los parámetros de corte correspondientes a cada herramienta —velocidad de corte, profundidad, avance, etc.—, a partir de la documentación técnica correspondiente. - Regular los mecanismos de las máquinas: levas, topes, finales de carrera, etc. - Realizar las maniobras necesarias —montaje de pieza, montaje y ajuste de las herramientas, accionamiento de órganos de mando, etc.— para ejecutar el mecanizado. - Mecanizar las superficies de centrado y/o referencia de acuerdo con el procedimiento establecido. - Realizar las operaciones necesarias de fresado, torneado y taladrado de piezas, de forma que se ajusten a las cotas, tolerancias y acabados propuestos en el plano. - Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado, identificando las que se deben a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.

	- Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido. - Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel en las máquinas herramientas y equipos, en lubricación, refrigeración, limpieza, etc. - Manipular la pieza, las herramientas, los utillajes y la máquina, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de mecanizado. - Verificar las medidas durante el mecanizado con las indicadas en los planos. - Usar los medios de protección personal y del entorno, requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA4.6: Realizar el mantenimiento de las máquinas herramientas para mecanizado por arranque de viruta, determinando las normas generales de uso, a partir del informe de mantenimiento preventivo y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE4.6.1 Revisar y reemplazar —si fuera necesario— los sistemas de filtrado, de lubricantes, engrasado y refrigerantes. CE4.6.2 Consultar los manuales técnicos de mantenimiento de las máquinas herramientas para el mecanizado por arranque de viruta. CE4.6.3 En uno de distintos casos prácticos, a partir de la ficha de mantenimiento de la máquina: - Identificar los elementos que requieren mantenimiento. - Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel: engrasado, lubricación, refrigeración, limpieza, montaje y desmontaje de elementos simples, etc. - Comprobar el nivel de los depósitos de engrase, lubricación y refrigeración. - Manipular las máquinas cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Máquinas herramientas para el mecanizado por arranque de viruta - Torno. Tipos de torno. - Disposición de engranajes en la caja Norton, lira o caja de avances. - Fresadora. Tipos de fresadora. - Taladradora. - Brochadora. - Punteadora	Aplicaciones y operaciones principales de mecanizado en el torno. Cilindrado, mandrinado, refrentado, taladrado, ranurado, tronzado y roscado. Realización de las operaciones principales con la fresadora. Realización de las operaciones principales con la taladradora. Realización de las operaciones principales con la punteadora. Realización de las operaciones principales con la brochadora.	Interés por dar buena terminación a su trabajo de mecanizado por arranque de viruta. Exactitud y precisión en las operaciones de montaje y fijación de los accesorios auxiliares. Precisión en el afilado y adaptación de herramientas para el mecanizado por arranque

Accesorios auxiliares de las máquinas herramienta para el mecanizado por arranque de viruta - Sistemas de fijación de piezas: - Por medio de mordazas, mecánicas, hidráulicas y neumáticas. - Sobre la mesa, mediante bridas o tornillería. - Montaje de bridas. - Plato magnético. - Plato de garras. - Entre puntos. - Sistemas de fijación de herramientas. - Dispositivos de las máquinas herramientas: - De mando o maniobra. - De transmisión o mecanismo. - De regulación.	Distinción según el tipo de máquina de los sistemas de fijación de herramientas. Elección del sistema de centrado: centrador, mecánico, luminoso, digital, láser, entre otros.	de viruta. Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento de las máquinas herramientas. Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos laborales y medioambientales.
Afilado y adaptación de herramientas para el mecanizado por arranque de viruta - Tipos de máquinas: Afiladora, electroesmeriladora, etc. - Ángulos de herramientas.	Aplicación de las operaciones técnicas de afilado. Elección de piedras de afilado.	
Mantenimiento de máquinas: engrase y niveles - Objetivo de la lubricación. - Clasificación de los productos lubricantes. - Sistemas de engrase: - Anillo y cámara de grasa. - Baño de aceite. - Bomba. - Otros sistemas de engrase.	Identificación de las normas básicas para el engrase. Utilización de engrasadores. Realización del mantenimiento de primer nivel de la máquina: -Ajustes. -Engrase y lubricantes. -Refrigerantes. -Limpieza. -Liberación de residuos. -Tensado de correas. -Protección general.	
Seguridad en el mecanizado por arranque de viruta - Factores de riesgo en el mecanizado. - Normas de seguridad y manipulación en el mecanizado.	Utilización de equipos de protección individual.	

Estrategias Metodológicas:

- Exposición teórica y demostración práctica por parte del formador o formadora.

- Proyección de un video sobre los elementos de seguridad de las máquinas, así como los sistemas e indumentaria que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado por arranque de viruta y su posterior foro.
- Visitas técnicas guiadas a empresas de mecanizado por arranque de viruta.
- Proyección de videos de abrasión y su posterior foro.
- Paneles con profesionales y trabajadores especialistas en mecanizado por arranque de viruta.
- Ponencias de los temas por parte del(de la) docente.
- Prácticas en el taller con supervisión del(de la) docente.
- Visitas técnicas a empresas de mecanizado, para observar la realidad industrial y analizar *in situ* los procesos de mecanizado por arranque de viruta.

MÓDULO 5: MECANIZADO POR ABRASIÓN

Nivel: 3

Código: MF_256_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_256_3 Mecanizar los productos por abrasión.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA5.1: Analizar los elementos que intervienen en el proceso de mecanizado para la elaboración de piezas por abrasión: máquinas herramientas, medios auxiliares, herramientas, documentación técnica, etc.	CE5.1.1 Determinar las medidas con tolerancia, calidades superficiales y tolerancias de forma, que se incluyen en un plano de la pieza. CE5.1.2 Describir las máquinas, estructuras, cadenas cinemáticas, equipos y elementos de medición, para la mecanización por abrasión. CE5.1.3 Describir las operaciones más características del mecanizado por abrasión. CE5.1.4 Interpretar los planos y documentos técnicos, determinando e introduciendo los parámetros del proceso de rectificación, velocidad de corte, avance, profundidad y refrigerante. CE5.1.5 Definir las características adecuadas de las muelas, grano, dureza, aglomerante, dimensiones y forma geométrica para efectuar el mecanizado por abrasión, según los requerimientos del material de la pieza y los documentos técnicos. CE5.1.6 Describir el fenómeno del mecanizado por abrasión, indicando los parámetros —composición y densidad de la muela,...— que definen la herramienta y el proceso. CE5.1.7 Determinar, según la geometría y las características de la pieza por mecanizar, el procedimiento ideal. CE5.1.8 Seleccionar, a partir de la interpretación de la información técnica y del proceso de mecanizado por abrasión que hay que emplear: - Material de partida en función del producto solicitado. - Máquinas y equipos. - Útiles y herramientas. - Sistemas de fijación. - Parámetros de regulación y control. - Los parámetros de las máquinas —dimensión, velocidad, alineación, presión, etc.—, en función de los datos técnicos y/o tipo de mecanizado - Los tiempos previstos en cada una de las fases.

RA5.2: Montar, equilibrar y reavivar las herramientas abrasivas según las especificaciones del proceso establecido, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos profesionales y medioambientales en vigor.	CE5.2.1 Relacionar las características de la herramienta abrasiva con las operaciones, el material y grado de acabado superficial. CE5.2.2 Explicar el equilibrado de la herramienta abrasiva con el fin de eliminar excentricidades y densidades irregulares. CE5.2.3 Describir las máquinas y técnicas características del afilado de herramientas. CE5.2.4 Determinar la temporización del reavivado de la herramienta abrasiva para conservar formas y capacidad de corte. CE5.2.5 Explicar el perfilado de la muela para la conformación de perfiles especiales o complejos. CE5.2.6 Determinar el método y el período del perfilado de las muelas para conservar formas y capacidad de corte; y describir el desgaste de las herramientas, indicando formas y tolerancias que hay que respetar. CE5.2.7 En un caso práctico de montaje, equilibrado y reavivamiento de herramientas abrasivas, según las especificaciones técnicas y los procesos de seguridad establecidos: - Interpretar las especificaciones técnicas e identificar las distintas operaciones en el proceso. - Verificar que las características de la herramienta abrasiva seleccionada son las apropiadas para la operación que se va a realizar, en función del material y grado de acabado superficial. - Equilibrar la herramienta abrasiva para eliminar excentricidades y densidades irregulares. - Determinar la temporización del reavivamiento de la herramienta abrasiva para mantener las formas y capacidad de corte. - Efectuar el perfilado de la muela necesario para la conformación de perfiles y secciones especiales o complejas. - Manipular las herramientas y la máquina, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.
RA5.3: Ejecutar las operaciones de preparación para mecanizar por abrasión, empleando los equipos y medios necesarios a partir de las especificaciones del proceso, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE5.3.1 Describir los sistemas de fijación de las piezas para el mecanizado por abrasión. CE5.3.2 Explicar los procesos de montaje y alineamiento de los accesorios y fijación de las piezas. CE5.3.3 Describir las condiciones de higiene de las piezas, accesorios y herramientas para su utilización y conservación. CE5.3.4 Identificar los medios adecuados para la manipulación de las piezas, teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones CE5.3.5 Describir los elementos de amarre y referencia utilizados en los procesos de mecanizado por abrasión. CE5.3.6 Relacionar los errores finales de forma más frecuentes en las piezas mecanizadas, con los defectos de amarre y alineación. CE5.3.7 En un caso práctico de preparación de una rectificadora para mecanizar una pieza, a partir de un proceso definido, hoja de proceso y de los planos de fabricación: - Interpretar los planos y especificaciones e identificar las distintas operaciones en el proceso. - Identificar el equipamiento necesario para las operaciones. - Seleccionar el material en bruto que mejor se adapte, tanto en

	características físicas como dimensionales, al especificado en la hoja de proceso. - Limpiar el útil de sujeción y la pieza por mecanizar, para su correcto asentamiento. - Utilizar los elementos de transporte y elevación para colocar la pieza en el útil, según la normativa. - Fijar la pieza en la rectificadora, regulando las presiones de amarre en función de la forma y tipo de material. - Montar las muelas en la rectificadora. - Centrar y alinear la herramienta y la pieza con los diferentes ejes de la rectificadora. - Verificar el desgaste de la muela. - Corregir los parámetros de mecanizado en función de la máquina y del acabado de la pieza que se va a rectificar. - Manipular la pieza, el útil y la máquina, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.
RA5.4: Mecanizar por abrasión, empleando los equipos y medios necesarios a partir de las especificaciones del proceso, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE5.4.1 Seleccionar el material en bruto que mejor se adapte, tanto en características físicas como dimensionales, al especificado en la hoja de proceso. CE5.4.2 Calcular, introducir y modificar los parámetros de trabajo —avance, velocidad y profundidad de corte—, según especificaciones técnicas. CE5.4.3 Identificar los tiempos establecidos para la mecanización de piezas o fases. CE5.4.4 Describir los riesgos característicos de los procesos de abrasión, relacionando los distintos parámetros entre sí. CE5.4.5 En un caso práctico de rectificado cilíndrico de una pieza preconformada, a partir de un proceso definido, hoja de proceso y los planos de fabricación: - Interpretar los planos y especificaciones e identificar las distintas operaciones en el proceso. - Identificar la herramienta abrasiva necesaria para el rectificado. - Perfilar, si fuera necesario, la herramienta abrasiva. - Seleccionar los parámetros de regulación y control. - Seleccionar los parámetros de corte —velocidad tangencial, profundidad de pasada, avance longitudinal, etc.—, a partir de la documentación técnica correspondiente. - Regular los mecanismos de las máquinas: levas, topes, finales de carrera, etc. - Realizar las operaciones de amarre de pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso. - Orientar y regular el caudal del líquido refrigerante. - Realizar en máquina las maniobras necesarias para ejecutar el mecanizado, cumpliendo con las normativas de seguridad. - Verificar el desgaste de la muela. - Detectar incorrecciones en los parámetros de mecanizado. - Verificar la rugosidad de la superficie. - Verificar las dimensiones y la forma de la pieza. - Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y

	el observado, identificando las que se deben a las herramientas y a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza. - Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido. - Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel en las máquinas herramientas y equipos, en aspectos de lubricación, refrigeración, limpieza, etc. - Manipular la pieza, las herramientas, los utillajes y la máquina, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de mecanizado. - Usar los medios de protección personal y del entorno, requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado. CE5.4.6 En un caso práctico de rectificado del plano de una pieza preconformada a partir de un proceso definido, hoja de proceso y los planos de fabricación: - Interpretar los planos y especificaciones e identificar las distintas operaciones en el proceso. - Identificar la herramienta abrasiva necesaria para el rectificado. - Perfilar, si fuera necesario, la herramienta abrasiva. - Seleccionar los parámetros de regulación y control. - Seleccionar los parámetros de corte —velocidad tangencial, profundidad de pasada, avance longitudinal, etc.—, a partir de la documentación técnica correspondiente. - Regular los mecanismos de las máquinas: levas, topes, finales de carrera, etc. - Realizar las operaciones de amarre de pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso. - Orientar y regular el caudal del líquido refrigerante. - Realizar en máquina las maniobras necesarias para ejecutar el mecanizado, cumpliendo con las normativas de seguridad. - Verificar el desgaste de la muela. - Detectar incorrecciones en los parámetros de mecanizado. - Verificar la rugosidad de la superficie. - Verificar las dimensiones y la forma de la pieza. - Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado, identificando las que se deben a las herramientas y a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza. - Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido. - Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel en las máquinas herramientas y equipos, en aspectos de lubricación, refrigeración, limpieza, etc. - Manipular la pieza, las herramientas, los utillajes y la máquina,
--	--

	cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de mecanizado. - Usar los medios de protección personal y del entorno, requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA5.5: Realizar el mantenimiento de las máquinas herramientas para mecanizado por abrasión, determinando las normas generales de uso a partir del informe de mantenimiento preventivo y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE5.5.1 Revisar y reemplazar —si fuera necesario— los sistemas de filtrado, de lubricación, abrasivos y refrigerantes. CE5.5.2 Consultar los manuales técnicos de mantenimiento de las máquinas herramientas para el mecanizado por abrasión. CE5.5.3 En un caso práctico, 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, montaje y desmontaje de elementos simples, etc. - Comprobar el nivel de los depósitos de engrase. - Manipular las máquinas cumpliendo las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Máquinas herramientas para el mecanizado por abrasión y sustancias abrasivas - El fenómeno de la abrasión. - Capacidades y limitaciones para la obtención de formas. - Las máquinas herramientas para la abrasión: tipos, prestaciones, capacidades de trabajo y precisiones. Estructura y elementos constituyentes. - Rectificadora plana, cilíndrica, sin centros, de perfiles, especiales. - Máquinas de esmerilar. - Afiladora universal. - Formas geométricas obtenibles. - Fluidos de corte. Tipos y aplicaciones. - Abrasivos. Definición y clases. - Tipos de muelas.	Aplicación de los procedimientos para mecanizados por abrasión. Realización de las operaciones principales de mecanizado con: -Rectificadora plana -Rectificadora cilíndrica -Rectificadora sin centros -Rectificadora de perfiles -Rectificadoras especiales -Afiladora universal -Máquinas acabadoras -Máquinas de esmerilar Identificación de las condiciones de corte en el rectificado. Montaje de las muelas. Precauciones generales. Reglaje y puesta a punto de máquinas y herramientas. Elección y operación de la máquina herramienta en función de la forma obtenible de la pieza.	Interés por dar buena terminación a su trabajo de mecanizado por abrasión. Exactitud y precisión en las operaciones de montaje y fijación de los accesorios auxiliares. Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento de las máquinas herramientas. Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

- Características de una muela. - Material. Grano. Grado. Forma y utilidad del equilibrado. - Particularidades, aplicaciones, materiales mecanizables.	Aplicación del proceso y reconocimiento de la utilidad del equilibrado. Realización del reavivamiento y perfilado de muelas. Aplicación de las precauciones en el uso de las muelas. Aplicación de las precauciones en el almacenaje de las muelas.	
Accesorios auxiliares de las máquinas herramientas para el mecanizado por abrasión - Sistemas de fijación de piezas. - Sistemas de fijación de herramientas. - Dispositivos de las máquinas herramientas: - De mando o maniobra. - De transmisión o mecanismo. - De regulación.	Distinción de los sistemas de fijación de herramientas según el tipo de máquina. Elección del sistema de centrado: centradores mecánicos, luminosos, digitales, láser, entre otros. Identificación y selección de los mecanismos de sujeción para determinados trabajos. Aplicación de las precauciones y observaciones en el montaje y reglaje de las piezas y herramientas.	
Mantenimiento de máquinas: engrase y niveles - Objetivo de la lubricación. - Clasificación de los productos lubricantes. - Sistemas de engrase: - Anillo y cámara de grasa - Baño de aceite. - Bomba. - Otros sistemas de engrase.	Identificación de las normas básicas para el engrase. Utilización de engrasadores.	
Seguridad en el mecanizado por abrasión - Factores de riesgo en el mecanizado. - Normas de seguridad y manipulación en el mecanizado.	Utilización de equipos de protección individual.	

Estrategias Metodológicas:

- Exposición teórica y demostración práctica por parte del formador o formadora.
- Proyección de un video sobre los elementos de seguridad de las máquinas, así como los sistemas e indumentaria que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado por abrasión y su posterior foro.
- Visitas técnicas guiadas a empresas de mecanizado por abrasión.
- Proyección de videos de abrasión y su posterior foro.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) especialistas en abrasión.
- Ponencias de los temas por parte del(de la) docente.

- Prácticas en el taller con supervisión del(de la) docente.
- Visitas técnicas a empresas de mecanizado, para observar la realidad industrial y analizar *in situ* los procesos de abrasión.

MÓDULO 6: MECANIZADO POR CONFORMACIÓN

Nivel: 3

Código: MF_257_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_257_3 Mecanizar los productos por conformación.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA6.1: Analizar los elementos que intervienen en el proceso de mecanizado para la elaboración de piezas por conformación: máquinas herramientas, medios auxiliares, herramientas, documentación técnica, etc.	CE6.1.1 Determinar las medidas con tolerancia, calidades superficiales y tolerancias de forma, que se incluyen en un plano de la pieza. CE6.1.2 Explicar el funcionamiento de las máquinas herramientas por conformación empleadas en la mecanización de las piezas. CE6.1.3 Describir el proceso de conformación —doblado, corte, estampación, troquelado, forja, trefilado, embutición, extrusionado, plegado, etc.—; y explicar los fenómenos físicos que se producen. CE6.1.4 Relacionar los diferentes parámetros del procedimiento de conformación y los resultados que se pretende obtener. CE6.1.5 Describir las operaciones más características del mecanizado por conformación. CE6.1.6 Relacionar tipos de productos mecánicos con los procedimientos de conformación: doblado, corte, estampación, troquelado, forja, trefilado, embutición, extrusionado, plegado, etc. CE6.1.7 A partir de la interpretación de la información técnica y del proceso de mecanizado por conformación que hay que emplear, seleccionar: - Material de partida en función del producto solicitado. - Máquinas y equipos. - Útiles y herramientas. - Sistemas de fijación. - Parámetros de regulación y control. - Los parámetros de las máquinas —dimensión, velocidad, alineación, presión, etc.—, en función de los datos técnicos y/o tipo de mecanizado. - Los tiempos previstos en cada una de las fases.
RA6.2: Ejecutar las operaciones de preparación para mecanizar por conformación empleando los equipos y medios necesarios, a partir de las especificaciones del proceso, obteniendo la calidad requerida y	CE6.2.1 Describir los sistemas de fijación de las piezas para el mecanizado por conformación. CE6.2.2 Explicar los procesos de montaje y alineamiento de los accesorios y fijación de las piezas. CE6.2.3 Describir las partes fundamentales de los útiles de doblar, cortar, embutir y extrusionar. CE6.2.4 Relacionar los errores finales de forma más frecuentes en las piezas conformadas, con los defectos de amarre y alineación. CE6.2.5 Describir los procedimientos —operaciones, equipos, herramientas, etc.— utilizados en el ajuste de los útiles de conformado: troqueles, matrices, estampas, plegadores, embutidores.

cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE6.2.6 Describir los útiles de sujeción de piezas y el procedimiento de amarre y centrado empleados en el proceso de conformación. CE6.2.7 Describir las condiciones de higiene de las piezas, accesorios y herramientas para su utilización y conservación. CE6.2.8 Identificar los medios adecuados para la manipulación de las piezas teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones. CE6.2.9 En un caso práctico de troquelado y partiendo de un utillaje defectuoso, realizar las operaciones de acabado necesarias para realizar la estampación de la pieza dentro de las tolerancias especificadas en el plano de fabricación: - Interpretar los planos y especificaciones. - Indicar que factores afectan al desgaste de las herramientas. - Describir las máquinas y técnicas características del afilado de herramientas. - Describir las medidas de seguridad y precauciones que hay que adoptar. - Describir las operaciones realizadas en el montaje y ajuste, los punzones y matrices. - Describir la importancia del juego entre matriz y punzón en el proceso de corte, y su repercusión en la calidad del corte y en el desgaste de la herramienta.
RA6.3: Mecanizar por conformación —forja, estampación, plegado, doblado, punzonado, troquelado, etc.— empleando los equipos y medios necesarios, a partir de las especificaciones del proceso, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE6.3.1 Seleccionar el material en bruto que mejor se adapte, tanto en características físicas como dimensionales, al especificado en la hoja de proceso. CE6.3.2 Calcular, introducir y modificar los parámetros de trabajo —avance, velocidad, presión, etc.— según especificaciones técnicas. CE6.3.3 Identificar los tiempos establecidos para la mecanización de piezas o fases. CE6.3.4 Describir los riesgos característicos de los procesos de doblado, corte por troquel, embutición y extrusionado, así como las normas de seguridad aplicables. CE6.3.5 En un caso práctico de doblado, plegado, corte por troquel, embutido o extrusionado, a partir de un proceso definido, hoja de proceso y los planos de fabricación y dados sus utillajes correspondientes: - Interpretar los planos y especificaciones, e identificar en el proceso las distintas operaciones. - Seleccionar adecuadamente el punzón y la matriz, comprobando que forman un juego adecuado y que no presentan defectos. - Comprobar el correcto centrado del punzón y de la matriz. - Realizar las maniobras para el montaje y fijación, teniendo en cuenta las características de la pieza. - Montar y poner a punto los útiles necesarios. - Seleccionar los parámetros de regulación y control. - Seleccionar los parámetros de conformado, a partir de la documentación técnica correspondiente. - Regular los mecanismos de las máquinas: levas, topes, finales de carrera, etc. - Realizar las operaciones de amarre de piezas y toma de referencias en

	máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso de conformado. - Ejecutar las operaciones necesarias para obtener las piezas. - Detectar incorrecciones en los parámetros de conformado. - Verificar las dimensiones y la forma de la pieza. - Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado, identificando las que se deben al útil y a las condiciones de mecanizado, a la máquina o a la pieza. - Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido. - Retocar y ajustar los útiles para corregir los defectos en la pieza. - Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel en las máquinas herramientas y equipos, en aspectos de lubricación, refrigeración, limpieza, etc. - Manipular la pieza, las herramientas, los utillajes y la máquina, cumpliendo las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de conformación. - Usar los medios de protección personal y del entorno, requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA6.4: Realizar el mantenimiento de las máquinas herramientas para mecanizado por conformación, determinando las normas generales de uso, a partir del informe de mantenimiento preventivo y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE6.4.1 Revisar y reemplazar —si fuera necesario— los sistemas de filtrado, de lubricación y refrigerantes. CE6.4.2 Consultar los manuales técnicos de mantenimiento de las máquinas herramientas para mecanizado por conformación. CE6.4.3 En uno de distintos casos prácticos, a partir de la ficha de mantenimiento de la máquina: - Identificar los elementos que requieren mantenimiento. - Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel: engrasado, limpieza, montaje y desmontaje de elementos simples, etc. - Comprobar el nivel de los depósitos de engrase. - Manipular las máquinas cumpliendo las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Máquinas de conformación - Funcionamiento de las máquinas herramientas de conformación: - Punzadora	Aplicación de los procedimientos para mecanizados por conformación. Realización de las operaciones principales de:	Interés por dar buena terminación a su trabajo de conformado. Exactitud y precisión en

- Prensa - Laminadora. - Guillotina. - Extrusionadora. - Plegadora. - Embutidora. - Dobladora. - Trefiladora - Rebordeadora, etc. - Particularidades, aplicaciones, materiales mecanizables.	- Punzonado. - Laminado. - Guillotinado. - Troquelado. - Prensado. - Extrusionado. - Plegado. - Doblado. - Trefilado. - Embutido. Reglaje y puesta a punto de máquinas, utillajes y herramientas. Elección y operación de la máquina herramienta en función de la forma obtenible de la pieza.	las operaciones de montaje y fijación de los accesorios auxiliares. Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento de las máquinas herramientas. Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos laborales y medioambientales.
Accesorios auxiliares de las máquinas herramientas para el mecanizado por conformación - Sistemas de fijación de piezas. - Sistemas de fijación de herramientas. - Dispositivos de las máquinas herramientas: - De mando o maniobra. - De transmisión o mecanismo. - De regulación.	Realización del acabado en los útiles de conformado. Identificación de las fallas técnicas y causas. Realización de la higienización de las piezas. Realización del ajuste de útiles. Identificación de los factores que afectan al desgaste de las herramientas. Identificación de la calidad en el corte. Determinación de los sistemas de amarre de piezas para el mecanizado por conformado. Sujeción de las piezas según forma y dimensiones. Obtención de formas por corte y conformado. Realización del amarre y el centrado correctos. Identificación de la deformación plástica de los metales. Identificación de los factores que afectan al desgaste de herramientas. Realización del afilado de herramientas en condiciones de seguridad. Verificación de utillajes: troquel, útil de corte, útil de plegado. Montaje y ajuste de punzones y matrices.	

	Realización de las operaciones manuales de acabado: limado, amolado, pulido, etc. Reconocimiento de la importancia del juego matriz y punzón en el proceso de corte.	
Mantenimiento de máquinas: engrase y niveles - Objetivo de la lubricación. - Clasificación de los productos lubricantes. - Sistemas de engrase: - Anillo y cámara de grasa - Baño de aceite - Bomba - Otros sistemas de engrase	Identificación de las normas básicas para el engrase. Utilización de engrasadores.	
Seguridad en el mecanizado por conformación. Factores de riesgo en el mecanizado. Normas de seguridad y manipulación en el mecanizado.	Utilización de equipos de protección individual.	

Estrategias Metodológicas:

- Exposición por parte del formador o formadora, y utilización de proyecciones en el aula.
- Proyección de un video sobre los elementos de seguridad de las máquinas, así como los sistemas e indumentaria que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado por conformación y su posterior foro.
- Visitas técnicas guiadas a empresas de mecanizado por conformación.
- Proyección de videos de conformación y su posterior foro.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) especialistas en conformación.
- Ponencias de los temas por parte del(de la) docente.
- Prácticas en el taller con supervisión del(de la) docente.
- Visitas técnicas a empresas de mecanizado, para observar la realidad industrial y analizar *in situ* los procesos de conformación.

MÓDULO 7: MECANIZADO POR PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

Nivel: 3

Código: MF_258_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_258_3 Mecanizar los productos por procedimientos especiales.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA7.1: Analizar los elementos que intervienen en el	CE7.1.1 Determinar las medidas con tolerancias, calidades superficiales y tolerancias de forma, que se incluyen en un plano de la pieza. CE7.1.2 Identificar las aplicaciones de los diferentes procedimientos

proceso de mecanizado para la elaboración de piezas por mecanizados especiales: máquinas herramientas, medios auxiliares, herramientas, documentación técnica, etc.	especiales de mecanizado: electroerosión, plasma, ultrasonido, láser, chorro de agua, chorro de abrasivo, etc. CE7.1.3 Describir las máquinas herramientas utilizadas en los mecanizados especiales —electroerosión, plasma, ultrasonido, láser, chorro de agua, chorro de abrasivo, etc.—, explicando la función de cada uno de los elementos que las componen. CE7.1.4 Determinar, según la geometría y las características de la pieza que se va a mecanizar, el procedimiento ideal. CE7.1.5 Distinguir las limitaciones propias de cada procedimiento: alturas de trabajo, tipos de material mecanizable. CE7.1.6 Relacionar las máquinas- herramientas con las formas, dimensiones, tolerancias de fabricación, acabados, etc., de las piezas que se pueden fabricar. CE7.1.7 Aplicar criterios de rentabilidad —tiempos de mecanización, costes de consumibles, etc.— en la selección del procedimiento. CE7.1.8 Seleccionar, a partir de la interpretación de la información técnica y del proceso de mecanizado que hay que emplear: - Material de partida en función del producto solicitado. - Máquinas y equipos. - Útiles y herramientas. - Sistemas de fijación. - Parámetros de regulación y control. - Los parámetros de las máquinas —dimensión, velocidad, alineación, presión, etc.—, en función de los datos técnicos y/o tipo de mecanizado. - Identificar el proceso de trabajo, así como las operaciones de mecanizado.
RA7.2: Ejecutar las operaciones de preparación, centrado y disposición de las piezas y utillajes para mecanizar por procedimientos especiales — electroerosión, plasma, ultrasonido, láser, chorro de agua, chorro de abrasivo, etc.—, empleando los equipos y medios necesarios, a partir de las especificaciones del proceso, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo con las	CE7.2.1 Describir los sistemas de fijación de las piezas para la mecanización por electroerosión y procedimientos especiales. CE7.2.2 Explicar los procedimientos de montaje y alineamiento de los útiles de fijación de las piezas. CE7.2.3 Explicar los procesos de centrado y alineamiento de las piezas en el utillaje de fijación en la máquina de electroerosión. CE7.2.4 Describir las condiciones de limpieza de las piezas, útiles y herramientas para su utilización y conservación. CE7.2.5 Identificar los medios adecuados para la manipulación de las piezas teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones. CE7.2.6 Identificar las condiciones dimensionales de las piezas, sobreespesores y excesos de material. CE7.2.7 En un caso práctico, realizar el montaje, centrado y fijado en máquina de piezas de variada dificultad. CE7.2.8 Relacionar los errores finales de forma más frecuentes en las piezas mecanizadas, con los defectos de amarre y alineación. CE7.2.9 En un caso práctico de preparación para mecanizar por electroerosión una pieza, a partir de un proceso definido, hoja de proceso y de los planos de fabricación: - Interpretar los planos y especificaciones; e identificar, en el proceso, las distintas operaciones.

normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	- Identificar los electrodos y equipamientos necesarios para las operaciones. - Seleccionar el material en bruto que mejor se adapte, tanto en características físicas como dimensionales, al especificado en la hoja de proceso. - Limpiar el útil de sujeción y la pieza que va a mecanizar, para su correcto asentamiento. - Utilizar los elementos de transporte y elevación para colocar la pieza en el útil, según la normativa. - Montar la pieza que va a mecanizar en el útil más adecuado, regulando las presiones de amarre en función del tipo de material y forma. - Realizar las operaciones de amarre y tomas de referencias en máquina de acuerdo con las especificaciones del proceso. - Aplicar los sistemas de centrado y alineación que permitan la correcta orientación de la pieza para su posterior mecanizado. - Colocar los útiles y herramientas en las máquinas y efectuar el ajuste de los parámetros: ángulos de corte, profundidad, pasadas, etc. - Asignar los parámetros —dimensión, velocidad, alineación, presión, etc.— a las máquinas en función de los datos técnicos. - Comprobar la exactitud de los controles de las máquinas y herramientas mediante los instrumentos apropiados: calibres, galgas, goniómetros, micrómetros, etc. - Manipular la pieza, el útil y la máquina, cumpliendo las normas de prevención de riesgos profesionales y ambientales.
RA7.3: Operar las máquinas herramientas para mecanizar por procedimientos especiales —electroerosión por hilo, plasma, ultrasonido, láser, chorro de agua, etc.—, empleando los equipos y medios necesarios, a partir de las especificaciones del proceso, obteniendo la calidad requerida, y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE7.3.1 Describir procedimientos especiales de mecanizado, indicando su singularidad, las máquinas herramientas y los parámetros y operaciones que los caracterizan. CE7.3.2 Describir las herramientas de corte propias de cada uno de los procedimientos especiales, e indicar sus características. CE7.3.3 Identificar los tiempos establecidos para la mecanización de piezas o fases. CE7.3.4 En un caso práctico de mecanizado por electroerosión de una pieza, a partir de un proceso definido, hoja de proceso y de los planos de fabricación: - Interpretar los planos y especificaciones, e identificar las distintas operaciones en el proceso. - Identificar los electrodos y equipamientos necesarios para las operaciones. - Seleccionar los parámetros de regulación y control. - Regular los parámetros de mecanizado —velocidad de penetración, tiempo de pausa, tiempo de ataque, intensidad, tensión y líquido dieléctrico adecuado, avance del electrodo, etc.— en función del plano de ejecución. - Montar, alinear y posicionar el electrodo para el material que va a ser mecanizado. - Montar, alinear, posicionar y fijar la pieza. - Ejecutar las operaciones de mecanizado siguiendo el plano de fabricación.

	- Detectar incorrecciones en los parámetros de mecanizado. - Verificar el desgaste del electrodo. - Verificar la rugosidad de la superficie. - Verificar las dimensiones y la forma de la pieza antes de mover el útil de fijación. - Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado, identificando las que se deben a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza. - Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido. - Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel en las máquinas herramientas y equipos, en aspectos de lubricación, refrigeración, limpieza y flujos del líquido dieléctrico para la eliminación de residuos, etc. - Manipular la pieza, las herramientas, los utillajes y la máquina, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales en el uso de equipos y medios, así como durante el proceso de mecanizado. - Usar los medios de protección personal y del entorno, requeridos por el plan de prevención de riesgos laborales y ambientales. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA7.4: Realizar el mantenimiento de las máquinas herramientas para mecanizados especiales, determinando las normas generales de uso, a partir del informe de mantenimiento preventivo, y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE7.4.1 Revisar y reemplazar —si fuera necesario— los sistemas de filtrado, de dieléctricos, abrasivos y refrigerantes. CE7.4.2 Consultar los manuales técnicos de mantenimiento de las máquinas herramientas para mecanizados especiales. CE7.4.3 En uno de distintos casos prácticos, a partir de la ficha de mantenimiento de la máquina: - Identificar los elementos que requieren mantenimiento. - Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel: engrasado, flujos del líquido dieléctrico para la eliminación de residuos, refrigeración, limpieza, etc. - Comprobar el nivel de los depósitos de engrase. - Manipular las máquinas cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Máquinas herramientas para el mecanizado por procedimientos especiales. - Electroerosión por hilo. - Electroerosión con electrodo	Aplicación de los procedimientos para mecanizados especiales. Realización de las operaciones principales de mecanizado por: - Electroerosión por hilo.	Interés por dar buena terminación a su trabajo de mecanizado por procedimientos especiales.

- Plasma - Chorro de agua - Láser. - Ultrasonido. - Chorro de abrasivo - Líquidos dieléctricos. - Particularidades, aplicaciones, materiales mecanizables	-Electroerosión por electrodo. -Corte por plasma. -Corte por chorro de agua. -Corte por láser. -Mecanizado por láser. -Mecanizado por ultrasonido. -Mecanizado por chorro de abrasivo. -Mecanizado por electroerosión. Aplicación de la técnica de mecanizado por electroerosión. Fijación de piezas y electrodos. Realización del centrado y alineación del electrodo sobre la pieza. Selección del material más común del electrodo. Identificación de los parámetros programables del generador. Determinación del control de profundidad. Aplicaciones y características de la erosión orbital. Aplicación de los métodos de limpieza durante la mecanización.	Exactitud y precisión en las operaciones de montaje y fijación de los accesorios auxiliares. Responsabilidad en la ejecución del proceso de mantenimiento de las máquinas herramientas. Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos laborales y medioambientales.
Accesorios auxiliares de las máquinas herramientas para el mecanizado por procedimientos especiales. - Sistemas de fijación de piezas - Sistemas de fijación de herramientas - Dispositivos de las máquinas herramientas: - De mando o maniobra. - De transmisión o mecanismo. - De regulación	Distinción de los sistemas de fijación de herramientas según el tipo de máquina. Elección del sistema de centrado: centradores mecánicos, luminosos, digitales, láser, entre otros.	
Mantenimiento de máquinas (engrase y niveles) - Objetivo de la lubricación - Clasificación de los productos lubricantes - Sistemas de engrase: - Anillo y cámara de grasa - Baño de aceite - Bomba - Otros sistemas de engrase	Identificación de las normas básicas para el engrase. Utilización de engrasadores.	
Seguridad en el mecanizado por	Utilización de equipos de	

procedimientos especiales. - Factores de riesgo en el mecanizado. - Normas de seguridad y manipulación en el mecanizado.	protección individual.	
--	------------------------	--

Estrategias Metodológicas:

- Exposición por parte del formador o formadora y utilización de proyecciones en el aula.
- Proyección de un video sobre los elementos de seguridad de las máquinas, así como los sistemas e indumentaria que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado por procedimientos especiales y su posterior foro.
- Visitas técnicas guiadas a empresas de mecanizado por procedimientos especiales.
- Proyección de videos de mecanizados especiales y su posterior foro.
- Paneles con profesionales y trabajadores(as) especialistas en mecanizados especiales.
- Ponencias de los temas por parte del(de la) docente.
- Prácticas en el taller con supervisión del(de la) docente.
- Visitas técnicas a empresas de mecanizado, para observar la realidad industrial y analizar *in situ* los procesos de mecanizados especiales.

MÓDULO 8: PROGRAMACIÓN DE MÁQUINAS DE CNC (CONTROL NUMÉRICO COMPUTARIZADO) PARA MECANIZAR

Nivel: 3

Código: MF_259_3

Duración: 315 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_259_3 Programar máquinas de CNC (Control Numérico Computarizado) para mecanizar.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA8.1: Elaborar programas de CNC, en función del tipo de mecanizado, herramienta, velocidad de trabajo, esfuerzos y tipo de material mecanizado, utilizando planos, procesos de fabricación y documentación técnica.	CE8.1.1 Identificar los diferentes lenguajes de CNC. CE8.1.2 Aplicar el orden cronológico correcto de los mecanizados de CNC. CE8.1.3 Relacionar las funciones de los lenguajes de CNC con las operaciones de mecanizado. CE8.1.4 Analizar factores de mecanizado determinando la optimización del material de la pieza que se va a mecanizar, tipo de mecanizado, velocidad de corte, profundidad de pasada, revoluciones de la pieza o herramienta, lubricante, utillaje, etc. CE8.1.5 Secuenciar y codificar las operaciones de mecanizado, a partir de la información de que dispongamos: planos, hoja de proceso, orden de fabricación, etc. CE8.1.6 Aplicar las velocidades de corte, avances y las funciones de ciclos fijos —centrar, taladrar, roscar, torneear, etc.—, en piezas conformadas por distintos materiales. CE8.1.7 Crear la estructura del programa de CNC —bloques, funciones, sintaxis, formato de una línea de programa—, en los que sean necesarios los cálculos trigonométricos, aplicando un lenguaje evolutivo de programación y utilizando: - Programación absoluta o incremental.

	- Cartesianas y polares. - Funciones auxiliares: funciones y códigos. - Trayectorias rectas y curvas o interpolaciones. - Sentencias de control: variables o parámetros, ejecución de bloques, subrutinas, salto, repetición. - Funciones preparatorias: redondeos, chaflanes, salidas y entradas tangenciales. - Compensaciones automáticas de longitud y radio de herramienta. - Dos o tres ejes en movimiento individual o simultáneo. CE8.1.8 Confeccionar programas, a partir de planos de distintas piezas, donde se especifique: - El orden de intervención de las herramientas. - Las trayectorias que van a generar las mismas. - Las velocidades de corte y avances por aplicar. - Los ciclos fijos más apropiados para mecanizar: torneear, fresar, rectificar, electroerosionar, etc.
RA8.2: Aplicar los comandos del programa de CAD/CAM para generar el programa de movimientos de las herramientas y la pieza.	CE8.2.1 Crear ficheros de herramientas y modificar o ampliar los ya existentes. CE8.2.2 Definir trayectorias simples, con puntos lógicos de salida y llegada de herramientas. CE8.2.3 Elaborar un banco de datos introduciendo las variables de pieza, herramienta y procedimiento de mecanizado. CE8.2.4 Simular trayectorias de herramientas con indicación de parámetros en función de las características del material: : - Identificar la trayectoria óptima de mecanizado de CNC. - Identificar posibles colisiones en los útiles o accesorios.
RA8.3: Simular y optimizar el programa de CNC de mecanizado, comprobar las especificaciones del plano de la pieza y corregir, si procede, los errores detectados.	CE8.3.1 En un caso práctico, dado un programa de CNC de mecanizado, las especificaciones del plano de la pieza y el orden de fabricación: - Comprobar que las variables tecnológicas del programa se corresponden con la orden de fabricación del proceso de mecanizado. - Verificar las coordenadas del programa y la posición “cero pieza” —y corregirlas, si fuera preciso—, para minimizar recorridos y tiempos. - Comprobar que las herramientas son las especificadas en la orden de fabricación, así como su estado de operatividad. - Comprobar que la secuencia del programa se corresponde con la del proceso de mecanizado establecido. - Corregir los errores de programación. CE8.3.2 Realizar la simulación del proceso de elaboración de la pieza, y ajustar los parámetros necesarios: - Optimizar los defectos detectados en la simulación del mecanizado. - Analizar los errores de sintaxis de programa y corregir el mecanizado. - Eliminar errores de colisión o de movimientos rápidos peligrosos. - Corregir los errores de programación. - Identificar mejoras que aumenten la productividad. CE8.3.3 Almacenar y transmitir datos del programa de CNC en la máquina, a través de dispositivos periféricos: - Utilizar soportes de información y almacenamiento de información de las máquinas de CNC.

	- Identificar las características de los programas de transmisión de datos.
RA8.4: Aplicar las técnicas de introducción de programas de CNC, preparación, puesta en marcha y ajuste a pie de máquina, efectuando la mecanización de las piezas.	CE8.4.1 Describir las operaciones de preparación de las máquinas herramientas de CNC. CE8.4.2 Modificar y adaptar el programa de CNC para la fabricación de piezas mecánicas; y modificar “a pie de máquina” las variables tecnológicas: avance, vueltas, profundidad de pasada, excedentes para operaciones posteriores, etc. CE8.4.3 Introducir programas de CNC, realizando las operaciones siguientes: - Cargar el programa en la memoria. - Simular el programa, en modo vacío y funciones complementarias. - Corrección de los errores de programación. - Verificar que la pieza está amarrada correctamente, así como su posición y orientación respecto a la máquina. - Búsqueda del “cero máquina” y “cero herramientas”. - Ejecución del programa en vacío, bloque a bloque y automático. - Ajustar las trayectorias, reduciendo los espacios muertos sin mecanización, para optimizar tiempos. - Eliminar del programa aquellos desplazamientos innecesarios, retiradas y aproximaciones alejadas. - Identificar las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el realizado; e indicar las que se deben a herramientas, a las condiciones de corte, a las máquinas o piezas. - Verificación de las medidas obtenidas. - Acceso a las tablas correctoras, aplicando los correctores de dimensiones y almacén de herramientas. - Modificar en programa los posibles causantes.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Programación cronológica de mecanizados de CNC - Planificación de trabajo.	Relación de funciones de programación de CNC y operaciones de mecanizado. Codificación y secuenciación de las operaciones de mecanizado.	Orden y secuenciación en la programación de las operaciones de mecanizado.
Lenguajes de CNC - Descripción de factores que influyen sobre los programas. - Descripción de las nomenclaturas normalizadas de ejes y movimientos. - Definición de los sistemas de coordenadas, cotas absolutas u cotas incrementales. - Definición de los tipos de movimientos: lineales, circulares. - Descripción de ciclos fijos: tipos,	Elaboración de los programas de CNC para el mecanizado. Identificación de lenguaje de CNC. Conversión de un programa de CNC a diferentes lenguajes. Optimización de los programas de mecanizado de CNC. Construcción y estructura de un programa: bloques, sintaxis, formato de una línea. Establecimiento de orígenes y sistemas de referencia. Selección de planos de trabajo.	Precisión en los cálculos de las trayectorias programadas. Valoración de los resultados de la simulación y su verificación. Rigurosidad en la transmisión de datos a la máquina de CNC.

definición y variables.	Descripción, ejecución y códigos de funciones auxiliares. Compensación de herramientas: concepto y ejemplos. Programación de funciones preparatorias: redondeos, chaflanes, salidas y entradas tangenciales. Subrutinas, saltos, repeticiones.	
Simulación de los mecanizados en computador o máquina - Menús de acceso a simulaciones en máquina.	Configuración y uso de programas de simulación. Manejo en nivel de usuario de PC. Optimización del programa tras ver defectos en la simulación. Corrección de los errores de sintaxis del programa. Verificación y eliminación de errores por colisión. Optimización de los parámetros para un aumento de la productividad.	
Transmisión de datos a la máquina CNC - Programas de transmisión de datos.	Identificación de sistemas de transmisión y almacenamiento de datos de las máquinas de CNC. Comunicación con las máquinas de CNC. Introducción de los programas de CNC de mecanizado en la máquina herramienta. Verificación de contenidos. Descripción de dispositivos.	

Estrategias Metodológicas:

- Exposición por parte del formador o formadora y utilización de proyecciones en el aula.
- Elaboración de mapas conceptuales.
- Ejercicios de clase.
- Ponencias de los temas por parte del(de la) docente.
- Trabajo y prácticas en equipo con supervisión del(de la) docente.
- Ejercicios con softwares de CNC, bajo la supervisión del(de la) docente.
- Simulación y prácticas con los equipos de CNC, con supervisión del(de la) docente.
- Visitas técnicas a empresas de mecanizado, para observar la realidad industrial y analizar *in situ* los procesos de mecanizado por CNC.

MÓDULO 9: FABRICACIÓN ASISTIDA POR COMPUTADOR (CAM) DE PRODUCTOS MECÁNICOS

Nivel: 3

Código: MF_260_3

Duración: 180 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_260_3 Desarrollar el programa de fabricación asistido por computador (CAM).

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA9.1: Comprobar la instalación del computador, la capacidad del mismo, el sistema de arranque, operativo y posprocesado para el programa específico de CAD/CAM.	CE9.1.1 Comprobar e identificar las características técnicas básicas del computador. CE9.1.2 Comprobar y, si procede, instalar un programa de CAD/CAM y la configuración correspondiente. CE9.1.3 Localizar ficheros específicos en el computador.
RA9.2: Diseñar, utilizando el soporte informático correspondiente, productos a fabricar a partir de planos o documentación dada, teniendo en cuenta las normas que el propio sistema establece.	CE9.2.1 Interpretar planos de piezas, con vistas, detalles, acotaciones y signos superficiales. CE9.2.2 Realizar un plano dado en la pantalla, con vistas y acotaciones. CE9.2.3 Resolver los problemas generados por errores de diseño. CE9.2.4 Localizar e identificar de ficheros guardados en la memoria del computador. CE9.2.5 Realizar la secuencia para salvar el fichero.
RA9.3: Aplicar los comandos del programa de CAD/CAM para generar el programa de movimientos de las herramientas y la pieza.	CE9.3.1 Crear ficheros de herramientas y modificar o ampliar los ya existentes. CE9.3.2 Definir trayectorias simples, con puntos lógicos de salida y llegada de herramientas. CE9.3.3 Elaborar un banco de datos introduciendo las variables de pieza, herramientas y procedimientos de mecanizado. CE9.3.4 Simular trayectorias de herramienta con indicación de parámetros en función de las características del material.
RA9.4: Generar programas de mecanizado en lenguaje internacional ISO, eligiendo los posprocesadores oportunos para que sean comprensibles por el control de CNC.	CE9.4.1 Identificar las características técnicas de los posprocesadores. CE9.4.2 Describir la forma de representación en el lenguaje ISO. CE9.4.3 Elaborar un programa en lenguaje internacional ISO partiendo del dibujo de una pieza y posprocesador dados. CE9.4.4 Identificar y corregir errores de posprocesado previamente provocados.
RA9.5: Ajustar el programa de CAM comprobando que la pieza mecanizada y el proceso cumplen con las especificaciones establecidas.	CE9.5.1 Transferir el programa CAM a la máquina de CNC según el procedimiento establecido. CE9.5.2 Comprobar que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío. CE9.5.3 Ajustar el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores detectados.

	CE9.5.4 Verificar la pieza y comprobar sus características. CE9.5.5 Compensar los datos de las herramientas o de las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Características de los sistemas de CAD/CAM y del Sistema Operativo - Hardware y softwares utilizados. - Directorios y estructuras: archivos, especificaciones, estructuras en árbol. - Parámetros de entrada y salida.	Identificación del arranque del sistema operativo y del desplazamiento a través del mismo.	Interés en el conocimiento de las características de los sistemas de CAD/CAM y del sistema operativo. Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas novedades en diseño de piezas prismáticas en 2D.
Técnicas de diseño de piezas prismáticas en 2D - Formas de torneado, definición de herramientas, configuración. - Utilidades del CAM en piezas de revolución.	Interpretación del plano de la pieza y reproducción del mismo en la memoria del computador, salidas gráficas hacia periféricos. Aplicación de las técnicas de diseño de piezas de revolución en torno. Instalación y configuración del programa de posprocesado para torno.	Disposición e iniciativa personal respecto a la innovación tecnológica en lo referente a las técnicas de diseño de piezas prismáticas en 3D.
Técnicas de diseño de piezas prismáticas en 3D - Formas de torneado, definición de herramientas, configuración. - Utilidades del CAM en piezas de revolución.	Comprensión de vistas y detalles de pieza complejos, opción de control de vistas. Instalación en el computador de programas que permitan la representación gráfica y la simulación del mecanizado. Representación en la pantalla del computador de piezas prismáticas complejas en dos dimensiones. Definición de trayectorias de herramienta en piezas prismáticas de dos dimensiones.	Iniciativa propia para realizar las actividades designadas de diseño y procesos de fabricación mecánica empleando CAD/CAM. Rigurosidad en el posprocesado de datos.
Diseño de productos y procesos de fabricación mecánica empleando CAD/CAM. Sistemas y procesos de transferencia y carga de programas CAM.	Análisis del producto y elaboración del proceso de diseño. Identificación de las especificaciones técnicas de los planos (medidas, tolerancias, materiales, tratamientos). Asignación de herramientas y medios auxiliares en mecanización. Simulación, verificación y optimización de programas CAM. Realización de las operaciones de transferencia de la programación	

	de CAM a la máquina de control numérico. Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas: tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. Identificación y resolución de problemas.	
Posprocesado de datos obteniendo programas de CNC. - Posprocesado a sistema ISO. - Adaptación y mejora del programa.	Representación en la pantalla del computador, de piezas prismáticas complejas en tres dimensiones. Definición de capas de los distintos niveles de mecanizado. Realización de las operaciones de posprocesado de datos obteniendo programas de mecanizado en CNC de piezas prismáticas en tres dimensiones. Mecanización de piezas en dos ejes y medio, y aplicación de ciclos fijos de mecanizado. Mecanización de piezas en tres ejes, desbastado por planos paralelos y fresado con barrido de área.	

Estrategias Metodológicas:

- Elaboración de mapas conceptuales.
- Ejercicios con software de CAM, bajo la supervisión del(de la) docente.
- Simulación y prácticas con los equipos con supervisión del(de la) docente.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Ponencias de los temas por parte del/la docente.

MÓDULO 10: CONTROL DE CALIDAD EN EL MECANIZADO

Nivel: 3

Código: MF_261_3

Duración: 135 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_261_3 Controlar la calidad en el mecanizado.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA10.1: Realizar la preparación de los instrumentos y equipos de medición y de ensayos destructivos y no destructivos; y	CE10.1.1 Identificar los instrumentos de medición y comparación, descritos en la hoja de proceso para cada una de las operaciones de mecanizado. CE10.1.2 Describir los útiles de medición y verificación; y relacionarlos con sus aplicaciones, rango de medición y precisión requerida. CE10.1.3 Describir las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que deben cumplir las piezas por medir y los equipos de medición para

seleccionar los útiles, aplicando las técnicas o procedimientos requeridos y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	proceder a su control. CE10.1.4 Comprobar que el instrumento de medida está calibrado. CE10.1.5 Describir las deficiencias típicas —rebabas, poros, grietas, deformación por sistema de amarre, etc.—, que presentan las piezas antes de ser controladas CE10.1.6 En un caso práctico, comprobar el correcto funcionamiento de los instrumentos de medida y control de medición o control: - Seleccionar el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se va a realizar. - Proceder a su ajuste, aplicando los medios y criterios establecidos por la normativa. - Realizar las operaciones de limpieza necesarias para su correcto funcionamiento. - Realizar el mantenimiento necesario para su correcto funcionamiento.
RA10.2: Aplicar las técnicas metrológicas, determinando las dimensiones, características geométricas y de acabado del producto, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE10.2.1 Describir las técnicas de control adecuadas a las distintas verificaciones dimensionales, geométricas y de acabado, que se presentan en el mecanizado. CE10.2.2 Enumerar los tipos de errores que influyen en una medida. CE10.2.3 Comprobar el calibrado de los aparatos de verificación, mediante calas y patrones, para garantizar su correcto funcionamiento y la precisión de la toma de medidas. CE10.2.4 Medir y verificar las piezas, utilizando adecuadamente los instrumentos de control, prestando atención a aquellos errores derivados del mal uso de los instrumentos por parte del verificador. CE10.2.5 En un caso práctico de medición o control de piezas mecanizadas: - Seleccionar —entre los instrumentos disponibles— los más idóneos para las verificaciones dimensionales, geométricas y/o de acabado, que se presentan en el mecanizado. - Comprobar el calibrado de los aparatos de verificación, mediante calas y patrones. - Realizar la verificación. - Identificar los valores de referencia y sus tolerancias. - Registrar en las fichas de toma de datos o gráficos de control las medidas obtenidas. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA10.3: Realizar los ensayos destructivos —"maquinabilidad", tracción, compresión, flexión, fatiga, torsión, resiliencia, dureza, metalografía, etc.—, comprobando las características estructurales y comportamiento mecánico del producto mecanizado, y	CE10.3.1 Explicar las técnicas de obtención y preparación de las probetas, atendiendo al tipo de ensayo. CE10.3.2 Relacionar los diferentes ensayos destructivos con los parámetros y defectos que hay que controlar; y describir su fundamento, aplicación y limitaciones. CE10.3.3 Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y el procedimiento de empleo. CE10.3.4 Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos de "maquinabilidad" y el procedimiento de empleo. CE10.3.5 Explicar las técnicas empleadas en la realización de ensayos destructivos: "maquinabilidad", compresión, flexión, dureza, metalográfico, etc.

cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE10.3.6 Explicar los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos, así como la manera de corregirlos. CE10.3.7 Explicar los defectos típicos más usuales que aparecen en los procesos de mecanizado, y valorar su gravedad. CE10.3.8 En un caso práctico de varias piezas mecanizadas o probetas del cual se conocen las especificaciones de control y se dispone de los medios necesarios, realizar los ensayos de tracción, choque y dureza: - Realizar la preparación y acondicionamiento de las piezas o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos. - Realizar los ensayos, aplicando las normas o procedimientos establecidos. - Interpretar los resultados obtenidos. - Establecer las posibles causas que producen los defectos observados. - Registrar en las fichas de toma de datos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA10.4: Realizar los ensayos no destructivos —líquidos penetrantes, partícula magnética, corrientes inducidas, conductividad, ultrasonido, radiográficos, etc.— en piezas mecanizadas, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE10.4.1 Explicar las técnicas de obtención y preparación de las probetas, atendiendo al tipo de ensayo. CE10.4.2 Relacionar los diferentes ensayos no destructivos con los parámetros y defectos que hay que controlar; y describir su fundamento, aplicación y limitaciones. CE10.4.3 Describir los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos no destructivos, así como el procedimiento de empleo. CE10.4.4 Explicar las técnicas empleadas en la realización de ensayos no destructivos: líquidos penetrantes, partícula magnética, corrientes inducidas, conductividad, ultrasonido, radiográficos, etc.). CE10.4.5 Explicar los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos, así como la manera de corregirlos. CE10.4.6 Explicar los defectos típicos más usuales que aparecen en los procesos de mecanizado, y valorar su gravedad. CE10.4.7 Enumerar normas de utilización, manipulación, seguridad y almacenamiento de los medios y equipos de END. CE10.4.8 En un caso práctico de varias piezas mecanizadas o probetas para el cual se conocen las especificaciones de control y se dispone de los medios necesarios, realizar los ensayos no destructivos de partículas magnéticas, líquidos penetrantes y ultrasonido: - Seleccionar el o los métodos de ensayo más idóneos. - Preparar y acondicionar la zona donde va a realizar el ensayo según normas y especificaciones, utilizando los útiles y accesorios adecuados. - Realizar la preparación y acondicionamiento de las piezas o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos. - Preparar el equipo o medios que se van a utilizar de acuerdo con las características del ensayo. - Ajustar el equipo. - Realizar los ensayos, aplicando las normas o procedimientos

	establecidos. - Interpretar los resultados obtenidos. - Establecer las posibles causas que producen los defectos observados. - Registrar en las fichas de toma de datos. - Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental. - Dejar el lugar de trabajo despejado y ordenado.
RA10.5: Analizar e interpretar los gráficos de control de procesos.	CE10.5.1 Describir los defectos típicos de calidad que presentan las piezas mecanizadas y las posibles causas que los generan. CE10.5.2 Identificar las técnicas de control de proceso utilizadas en la industria mecánica, y enumerar las alarmas o criterios de valoración de los gráficos de control empleados. CE10.5.3 Relacionar el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan con las intervenciones de ajuste del proceso. CE10.5.4 Explicar el valor de límite de control. CE10.5.5 Diferenciar los distintos tipos de gráficos en función de su aplicación. CE10.5.6 Calcular, según procedimiento establecido, los distintos índices de capacidad de proceso de una serie de muestras medidas, cuyos valores y especificaciones técnicas se conocen. CE10.5.7 En un caso práctico de varias piezas mecanizadas del cual se conoce la información relativa a un proceso de mecanizado: - Identificar las fases de control y autocontrol aplicables. - Relacionar el procedimiento de control de la pauta con los resultados que deben obtenerse. - Identificar los medios y útiles de control que se deben emplear. CE10.5.8 En un caso práctico que implique un proceso de mecanizado de un producto o pieza, definido por su tipo de operaciones, fases, equipos, controles, materiales, la documentación técnica que caracteriza a dicho producto o pieza y los resultados de las mediciones o controles realizados: - Identificar las características de calidad del producto. - Identificar las técnicas de control pedidas. - Realizar los gráficos o histogramas representativos de las variaciones dimensionales de cotas críticas verificadas. - Interpretar las alarmas o criterios de valoración detectados en los gráficos de control realizados. - Determinar los índices de capacidad de proceso. - Identificar las desviaciones producidas en el proceso. - Determinar las posibles causas que han ocasionado las desviaciones del proceso detectado. - Proponer las correcciones necesarias para evitar las desviaciones detectadas en el proceso. - Describir los dispositivos e instrumentos de control utilizados.
RA10.6: Elaborar los informes de valoración de calidad, analizando e interpretando la	CE10.6.1 Explicar los principios y técnicas que deben seguir en la obtención y selección de datos para realizar partes o informes de control. CE10.6.2 Describir las técnicas de análisis y presentación de datos empleadas en el control del proceso o producto.

información sobre la calidad del producto o proceso.	CE10.6.3 En un caso práctico, en el que se ha efectuado la verificación de una pequeña serie de piezas y de la que se dispone de toda la documentación técnica y de control necesaria: - Complimentar la parte de verificación de formato previamente dado, indicando los resultados e incidencias más importantes de la verificación. - Reestructurar la información obtenida para facilitar su comprensión. - Realizar un gráfico o histograma representativo de las variaciones dimensionales de una de las cotas críticas verificadas. - Analizar los datos obtenidos en el control. - Evaluar, respecto de las especificaciones de calidad pedidas, los resultados obtenidos en la realización de los ensayos, en el control del producto o durante el control del proceso. - Reseñar las incidencias detectadas en el producto o proceso, y expresar los resultados finales del control. - Identificar los fallos de calidad del producto o del proceso. - Relacionar los fallos de calidad con sus posibles causas. - Proponer, dentro de su ámbito de trabajo, las mejoras y acciones correctoras que permitan aumentar la calidad del producto o proceso. - Justificar con razonamientos técnicos y estimaciones económicas, la adopción de una determinada propuesta en contraposición con otras. - Redactar el informe de calidad de forma clara y precisa, respetando los apartados y normas o formatos establecidos.
--	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Metrología - Concepto de medida. - Unidades de medida. - Magnitudes fundamentales y derivadas. - Procedimientos y técnicas de medición y verificación. - Medidas lineales y angulares. - Mediciones especiales: roscas, engranajes,... - Sistemas de unidades: S.I. - Útiles de medición, comparación y verificación de piezas mecánicas. - Ajustes y tolerancias.	Realización de las operaciones de manejo de los útiles de medición: pie de rey, micrómetro, etc. Realización de las operaciones de manejo de los instrumentos de comparación: de ampliación mecánica, hidráulica, etc. Instrumentos de verificación.	Rigurosidad en la exactitud o precisión en las mediciones. Valoración de la importancia de la calibración para evitar errores en la medición. Responsabilidad en la ejecución del proceso de preparación y en el manejo de los equipos.
Errores de medición y control de verificación - Exactitud. - Precisión y apreciación. - Clasificación de los errores:	Identificación de los errores de medición, análisis y sus causas.	Rigurosidad en la exactitud o precisión en las mediciones. Responsabilidad en la realización de los ED, en el

- Relacionados con los instrumentos de medición: calibración, estado de conservación, uso inadecuado. - Debidos al verificador o lectura falsa por error de paralelismo o presión de contacto incorrecta. - Como consecuencia de errores geométricos de la pieza. - Condiciones ambientales de temperatura y humedad. - Periodicidad en la toma de medidas.		manejo de los equipos y la seguridad en las operaciones. Responsabilidad en la realización de los END, en el manejo de los equipos y la seguridad en las operaciones. Fidelidad en seguimiento de las instrucciones de trabajo y procedimientos establecidos. Responsabilidad y autonomía.
Preparación de piezas y medios para la verificación. - Instrumentos de medida directa: metro, pie de rey, micrómetros, goniómetros, columna de medición y máquina universal de medida. - Instrumentos de medida indirecta: comparadores, calas patrón, varillas calibradas, calibres pasa-no pasa, compases y peines de roscas. - Instrumentos de medida superficiales: rugosímetro. - Normativa de aplicación en la preparación de ensayos no destructivos.	Preparación para la verificación de las dimensiones, las superficies geométricas y superficiales. Realización de las operaciones de puesta a punto de los equipos de medidas. Preparación para la verificación por los métodos de ensayos destructivos. Aplicación de los procedimientos para la eliminación de oxidaciones, grasas, partículas. Realización de las operaciones de puesta a punto de los equipos de ensayos: ultrasonido, partículas magnéticas y líquidos penetrantes. Realización de las operaciones de mecanizado de probetas. Realización de las operaciones de puesta a punto de los equipos de ensayos: máquina universal de ensayos, durómetro, péndulo Charpy.	
Verificación dimensional - Procesos de medición, comparación y verificación.	Aplicación de los procedimientos de medición. Medición dimensional geométrica. Aplicación de las técnicas de medición. Medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y engranajes. Realización de las fichas de toma de datos.	

	Realización del cálculo de las medidas. Interpretación de los resultados. Medición dimensional superficial. Aplicación del proceso de medición del rugosímetro. Realización de las fichas de toma de datos. Interpretación de los resultados.	
Ensayos destructivos - Fundamento de los ensayos destructivos. - Principios de funcionamiento de los equipos de ensayos.	Ejecución de los ensayos destructivos. Realización de las operaciones de toma de datos. Cálculo de las variables. Realización de Informe de los ensayos.	
Ensayos no destructivos - Fundamento de los ensayos no destructivos. - Principios de funcionamiento de los equipos de ensayos.	Ejecución de los ensayos no destructivos. Interpretación de defectos. Realización de informe de los ensayos.	
Control de procesos - Definición de proceso. - Pautas de control. - Gráficos de control por variables y atributos - Fundamentos de los gráficos.	Estudio de capacidad de proceso: -Proceso estable e inestable -Proceso capaz y no capaz. -Cálculo de Índices de capacidad. Realización de gráficos de control por variables y atributos. Cálculo de variables. Representación gráfica de los gráficos de control. Interpretación de gráficos de control de proceso. Realización de propuestas de medidas de mejora. Identificación de los defectos típicos de calidad que presentan las piezas mecanizadas y las causas posibles de los mismos.	
Procesos estadísticos y generación de informes - Conceptos básicos.	Aplicación de técnicas estadísticas aplicadas a los procesos.	

Estrategias Metodológicas:

- Elaboración de mapas conceptuales.
- Ejercicios de clase.
- Paneles con profesionales del área productiva de control de calidad.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.

- Trabajo y prácticas en el laboratorio con supervisión del(de la) docente.
- Visita a un laboratorio de calidad de una empresa de fabricación mecánica, para observar la realidad en el área del control de calidad.

MÓDULO 11: RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN LOS PROCESOS INDUSTRIALES DE FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nivel: 3

Código: MF_262_3

Duración: 90 horas

Asociada a la Unidad de Competencia: UC_262_3 Prevenir los riesgos laborales; y proteger el medioambiente en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA11.1: Analizar y evaluar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.	CE11.1.1 Analizar los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales en las empresas. CE11.1.2 Identificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos. CE11.1.3 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados. CE11.1.4 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes. CE11.1.5 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras apropiadas. CE11.1.6 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes. CE11.1.7 Analizar las medidas básicas sanitarias, técnicas de primeros auxilios y transporte de accidentados en diferentes escenarios de accidentes. CE11.1.8 Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad. CE11.1.9 A partir de un plan de seguridad de una empresa tipo de fabricación, instalación y mantenimiento: - Identificar y describir los aspectos más relevantes de cada plan, recogidos en la documentación que lo contiene. - Identificar y describir los factores y situaciones de riesgo para la salud y la seguridad, contenidos en los planes. - Describir las funciones de los(as) responsables de seguridad de la empresa y de las personas a las que se les asignan tareas especiales en casos de emergencia. - Relacionar y describir las adecuadas medidas preventivas y los métodos de prevención establecidos para evitar los accidentes. CE11.1.10 Analizar los protocolos de actuación para posibles emergencias tales como: - Identificar a las personas encargadas de tareas específicas. - Informar a las anomalías y casos peligrosos observados. - Proceder a la evacuación de los talleres y edificios, de acuerdo con los procedimientos establecidos para estos casos.

RA11.2: Adoptar las medidas de prevención de riesgos laborales y controlar el cumplimiento en todas las situaciones de trabajo de las actividades del sector.	CE11.2.1 Analizar los factores y situaciones de riesgo, así como las medidas de prevención y protección aplicables en las actividades del sector. CE11.2.2 Identificar los riesgos y el nivel de peligro involucrado en la manipulación de las piezas mecanizadas, accesorios, herramientas manuales, equipos e instalaciones utilizados en los procesos de fabricación, instalación y mantenimiento. CE11.2.3 Identificar los riesgos y el nivel de peligro involucrado en la manipulación de los elementos y estructuras, accesorios, herramientas manuales, equipos e instalaciones utilizados en el proceso de montaje. CE11.2.4 Describir las características de seguridad —protecciones, señales, alarmas, medidas de emergencia, etc.— de las instalaciones y equipos, así como de sistemas —salidas, paradas, etc.— y vestimenta —zapatos, protección ocular, protección auditiva, ropa, etc.— que deben ser usados en diferentes operaciones del sector. CE11.2.5 Interpretar los aspectos más relevantes de las normas y los planes de prevención de riesgos laborales relativos a: - Derechos y deberes de los trabajadores y la empresa. - Responsabilidades y funciones. - Medidas de prevención. - Señalización. - Normas específicas. - Actuación en caso de accidente y de emergencia. CE11.2.6 Identificar las medidas de actuación en situaciones de emergencia y en caso de accidentes, con la utilización de equipos contra incendios, procedimientos de control, avisos y alarmas, técnicas sanitarias básicas y de primeros auxilios y planes de emergencia y evacuación. CE11.2.7 A partir de un plan de seguridad de una empresa del sector: - Identificar y describir las normas relativas a las operaciones. - Identificar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo. - Identificar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios. - Identificar y describir las normas para la parada y la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones. CE11.2.8 En un caso práctico, correctamente caracterizado, de diferentes operaciones de mecanizado, soldadura, montaje, reparación: - Determinar las condiciones de seguridad requeridas en la preparación y durante todo el proceso. - Establecer las medidas de seguridad y precauciones que deben adoptarse de acuerdo con las normas y las instrucciones específicas para las distintas operaciones.
RA11.3: Analizar las medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de los riesgos y aplicación de normas	CE11.3.1 Identificar, seleccionar y clasificar los productos de desecho según su peligrosidad e impacto ambiental. CE11.3.2 Explicar los sistemas y procedimientos adecuados para la gestión y eliminación de residuos en las actividades de fabricación, instalación y mantenimiento. CE11.3.3 Reconocer los efectos ambientales de los residuos contaminantes y

medioambientales en la ejecución de las operaciones de fabricación, instalación y mantenimiento.	otros efectos originados por las actividades de fabricación, instalación y mantenimiento. CE11.3.4 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Disposiciones reglamentarias genéricas de seguridad e higiene en el trabajo, aplicadas al sector - Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo. - Los riesgos profesionales. - Factores de riesgo. - Accidentes de trabajo. - Enfermedad profesional. - Otras patologías derivadas del trabajo. - Normativa vigente sobre seguridad e higiene. - Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal. - Documentación sobre los planes de seguridad e higiene.	Identificación de la normativa vigente de seguridad e higiene en el trabajo. Identificación de los riesgos y enfermedades profesionales en el sector.	Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas disposiciones reglamentarias en materia de prevención de riesgos laborales y medioambientales. Valoración y reconocimiento de los riesgos laborales y las medidas de seguridad. Responsabilidad respecto a la prevención de riesgos laborales. Respeto al medioambiente durante el manejo, la recogida y desecho de los residuos generados. Sensibilidad medioambiental.
Riesgos más comunes en el sector - Riesgos en el manejo de herramientas y equipos. - Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones. - Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas. - Factores en el ambiente de trabajo: ventilación, climatización, luminosidad y acústica. - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos. - Riesgos derivados de la carga de trabajo. - Tipos de accidentes. - Condiciones de seguridad de naves y de otras instalaciones industriales.	Identificación de las consecuencias previsibles de diversas situaciones de riesgos en el trabajo. Identificación de los posibles riesgos laborales en diferentes situaciones de luminosidad, de ventilación, de temperatura, de humedad y de polución sonora.	
Prevención de riesgos - Métodos de prevención.	Realización de las operaciones de delimitación, de protección y de	

Protecciones en las máquinas e instalaciones. - Sistemas de ventilación y evacuación de residuos. - Medidas de seguridad en reparación, preparación de máquinas y mantenimiento. - Ropas y equipos de protección personal: equipos de protección auditiva, ropas, botas de seguridad, guantes, pantallas, guantes de soldeo, delantal, gafas, manguitos, cascos, etc. - Señales y alarmas. - Equipos contra incendios. - Técnicas para la movilización y el traslado de objetos. - Medios asistenciales para abordar curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.	señalización en diferentes actividades y situaciones mecánico-eléctricas, haciendo uso de los medios de protección personal y de los materiales adecuados. Identificación de las medidas de seguridad necesarias para la manipulación y al almacenamiento de materiales y productos tóxicos y peligrosos. Actuación en emergencias y evacuación. Identificación e interpretación de los diversos tipos de señalizaciones de peligro. Realización de prácticas de simulación de primeros auxilios en accidentes Identificación de las medidas de actuación necesarias en simulaciones de diversos tipos de incendios. Extinción de incendios. Identificación de posturas y movimientos que deben evitarse en la realización de cometidos diversos. Aplicación de las medidas de seguridad en producción, preparación de máquinas y mantenimiento.	
Normas de prevención de riesgos laborales y del medioambiente en el sector productivo de fabricación, instalación y mantenimiento Aspectos legislativos y reglamentarios. El impacto económico y rendimiento.	Identificación de las técnicas y elementos de protección. Evaluación de riesgos. Identificación de la gestión ambiental. Identificación del tratamiento de desechos.	

Estrategias Metodológicas:

- Participación espontánea.
- Proyección de videos de riesgos laborales y medioambientales en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento y foro posterior.
- Exposiciones de trabajos de investigación, individuales y en equipo, sobre las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Motivación de los temas por parte del(de la) docente.
- Retroalimentación continua en cada sesión de clases.

- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos de riesgos laborales y medioambientales en los procesos industriales de fabricación, instalación y mantenimiento.
- Ponencias de los temas de seguridad y prevención de riesgos laborales en el sector, por parte del(de la) docente.
- Visitas a centros y empresas de instalación de maquinaria y equipos industriales, para observar las medidas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

MÓDULO 12: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Nivel: 3

Código: MF_263_3

Duración: 720 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA12.1: Analizar los planos de fabricación de las piezas, y participar en la determinación del procedimiento adecuado para llevar a cabo el mecanizado.	CE12.1.1 Identificar la documentación técnica, interpretando la simbología, los parámetros y especificaciones correspondientes al proceso. CE12.1.2 Proponer el procedimiento y explicar el proceso definido. CE12.1.3 Definir las máquinas herramientas, accesorios y herramientas necesarias. CE12.1.4 Colaborar en la determinación de las fases y secuencias de las operaciones necesarias del proceso de mecanizado. CE12.1.5 Participar en el cálculo de los parámetros de corte —velocidad de corte, cadencia, avance, profundidad de pasada, presión, etc.— teniendo en cuenta las variables que afectan el mecanizado: material de la pieza, material de la herramienta, calidad de la superficie, tolerancia, tipo y condiciones de funcionamiento, etc.
RA12.2: Preparar —en el tiempo establecido— las máquinas herramientas y accesorios para el mecanizado, cumpliendo con las especificaciones y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE12.2.1 Colaborar en el proceso de identificación de los elementos de las máquinas, accesorios, herramientas, procesos de montaje y regulación de las piezas. CE12.2.2 Realizar las operaciones de mantenimiento: engrase, lubricación, refrigeración y protección en general. CE12.2.3 Colaborar en la preparación de las máquinas herramientas de mecanizado, así como el montaje, alineación y calibración de todos los elementos. CE12.2.4 Realizar las operaciones necesarias para la preparación de las máquinas y equipos de mecanizado, conformado, abrasión y mecanizado por procedimientos especiales, colocando los útiles de corte o conformado y de las piezas que se van a mecanizar, en función de los sistemas de amarre de piezas y cargando los programas a las máquinas. CE12.2.5 Colaborar en la realización, verificación y optimización de los programas de CNC. CE12.2.6 Ayudar en la definición de los parámetros de corte, comparación, cero pieza, cero herramienta, cero máquina y la carga de programas de CNC. CE12.2.7 Participar en la manipulación y transporte de piezas. CE12.2.8 Actuar según las normas de seguridad, higiene y salud, relacionadas con su puesto de trabajo y el proceso, en las condiciones adecuadas para prevenir los riesgos personales y medioambientales.

	CE12.2.9 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE12.2.10 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y el equipo empleado.
RA12.3: Colaborar en la realización de programas de CNC, adaptación de los mismos y puesta a punto de las máquinas y equipos necesarios para su fabricación.	CE12.3.1 Participar en la programación de CNC, a partir del plano de fabricación, la documentación técnica y la orden de fabricación. CE12.3.2 Ayudar en la realización de las correcciones y ajustes del programa y de la máquina. CE12.3.3 Proponer el utillaje auxiliar necesario para la realización de la primera pieza. CE12.3.4 Archivar el programa en el soporte correspondiente. CE12.3.5 Realizar la simulación en pantalla y/o el mecanizado de la primera pieza mediante máquinas y equipos de control numérico, y proponer las modificaciones en los programas. CE12.3.6 Actuar según las normas de seguridad, higiene y salud, relacionadas con su puesto de trabajo y el proceso, en las condiciones adecuadas para prevenir los riesgos personales y medioambientales. CE12.3.7 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE12.3.8 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y el equipo empleado.
RA12.4: Operar —en el tiempo establecido— máquinas herramientas para mecanizar por arranque de virutas, cumpliendo con las especificaciones y las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	CE12.4.1 Seguir el proceso de fabricación establecido, verificando el montaje correcto de las herramientas y de las piezas. CE12.4.2 Intervenir en la adaptación de los programas de CNC en los diferentes procesos de mecanizado y/o fabricación. CE12.4.3 Mantener la producción con las tolerancias dimensionales, de forma y de acabado establecidas en el proceso. CE12.4.4 Colaborar en el mantenimiento de las máquinas herramientas y equipos, con la revisión de los niveles de los depósitos tanto de lubricación como de refrigerante, y su llenado, si es necesario. CE12.4.5 Actuar según las normas de seguridad, higiene y salud, relacionadas con su puesto de trabajo y el proceso, en las condiciones adecuadas para prevenir los riesgos personales y medioambientales. CE12.4.6 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE12.4.7 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y el equipo empleado.
RA12.5: Operar —en el tiempo establecido— las máquinas herramientas para mecanizar por abrasión, conformación, electroerosión o por mecanizados especiales en diferentes procesos, cumpliendo con las especificaciones y las	CE12.5.1 Aplicar el proceso de fabricación establecido; y verificar el correcto montaje del útil, del abrasivo y de la pieza. CE12.5.2 Verificar, en el mecanizado por electroerosión, la orientación correcta del electrodo, la posición vertical y el posicionamiento relativo en el material, así como los parámetros de mecanizado introducidos en la máquina. CE12.5.3 Intervenir en la adaptación de los programas de CNC en los diferentes procesos de mecanizado y/o fabricación. CE12.5.4 Mantener la producción con las tolerancias dimensionales, de forma y de acabado establecidas en el proceso. CE12.5.5 Colaborar en el mantenimiento de las máquinas herramientas y equipos con la revisión de los niveles de los depósitos tanto de lubricación como de refrigerante, y con llenado si es necesario. CE12.5.6 Verificar el correcto estado de los elementos de filtrado, cubetas,

normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales en vigor.	dieléctricos, filtros; y limpiarlos o sustituirlos si fuera necesario. CE12.5.7 Actuar según las normas de seguridad, higiene y salud, relacionadas con su puesto de trabajo y con el proceso, en las condiciones adecuadas para prevenir los riesgos personales y medioambientales. CE12.5.8 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE12.5.9 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y el equipo empleado.
RA12.6: Participar en los procesos de control de calidad de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el lugar de trabajo.	CE12.6.1 Interpretar las fichas o especificaciones de control de calidad, identificando las características y parámetros del control de recepción. CE12.6.2 Identificar el sistema y las normas de calidad que la empresa tiene establecidas en el proceso de fabricación. CE12.6.3 Participar en la verificación de las dimensiones y características de las piezas mecanizadas, según las instrucciones establecidas en el plan de control. CE12.6.4 Interpretar la técnica empleada en la elaboración de las pautas y procesos de control. CE12.6.5 Identificar los medios y las técnicas de control utilizados en los distintos procesos de fabricación. CE12.6.6 Identificar los defectos ocasionados por los procesos en la calidad del producto mecanizado, y establecer las causas o factores que los originan. CE12.6.7 Respetar las normas de utilización, seguridad e higiene durante las operaciones, usando la protección personal y ambiental exigida por las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales. CE12.6.8 Realizar la operación con la calidad requerida en el plan de trabajo. CE12.6.9 Despejar, limpiar y organizar el área de trabajo; y recoger el material y el equipo empleado.
RA12.7: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, actuando con responsabilidad, respetando el entorno de trabajo y siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el lugar de trabajo y en la empresa.	CE12.7.1 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo. CE12.7.2 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos que debe realizar. CE12.7.3 Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutar de los descansos permitidos y no abandonar el centro de trabajo antes de lo establecido sin motivos debidamente justificados. CE12.7.4 Interpretar y emprender con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratar de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa, y comunicarse eficazmente con la persona adecuada en cada momento. CE12.7.5 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo. CE12.7.6 Utilizar los canales de comunicación establecidos. CE12.7.7 Cumplir con los requerimientos y normas de la empresa, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en el tiempo adecuado. CE12.7.8 Organizar el trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad y actuando bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones. CE12.7.9 Coordinar su actividad con el resto del personal; e informar de cualquier cambio, necesidad relevante o contingencia no prevista. CE12.7.10 Analizar las repercusiones de su actividad en los procesos de diagnóstico, mantenimiento, instalación o reparación.

	CE12.7.11 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medioambiente.
RA12.8: Actuar en el puesto de trabajo. respetando y cumpliendo en todo momento las normas de seguridad personales y colectivas en el desarrollo de las distintas actividades, tanto las recogidas en la normativa específica como las particulares establecidas por la empresa.	CE12.8.1 Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos y mantenimiento de sistemas, equipos y máquinas, materiales, herramientas, instrumentos, así como la información y señales de precaución que existan en el lugar de su actividad. CE12.8.2 Identificar los medios de protección y el comportamiento preventivo que debe adoptar para los distintos trabajos y en caso de emergencia. CE12.8.3 Tener una actitud cauta y previsor, respetando fielmente las normas de prevención de riesgos laborales. CE12.8.4 Emplear los útiles de protección personal disponibles, necesarios y establecidos para las distintas operaciones. CE12.8.5 Utilizar los medios y útiles de protección de componentes, instrumentos y equipos estandarizados. CE12.8.6 Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con cierto grado de orden y limpieza. CE12.8.7 Utilizar los distintos equipos y medios de protección medioambiental, depositando los materiales contaminantes en los habitáculos destinados a ello.

MODULOS COMUNES

MÓDULO: OFIMÁTICA

Nivel: 3

Código: MF_002_3

Duración: 135 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Comprobar el funcionamiento del equipo informático garantizando su operatividad, tomando en cuenta los procedimientos para facilitar el buen funcionamiento del equipo.	CE1.1 Describir el hardware del equipo informático indicando las funciones básicas. CE1.2 Explicar la diferencia entre software y hardware, tomando en cuenta las características de cada uno. CE1.3 Describir software, y distinguir entre software de sistema y software de aplicación. CE1.4 Utilizar las aplicaciones fundamentales proporcionadas por el sistema operativo, y configurar las opciones básicas del entorno de trabajo. CE1.5 Distinguir los periféricos que forman parte del computador. CE1.6 Realizar correctamente las tareas de conexión/desconexión y utilizar correctamente los periféricos de uso frecuente. CE1.7 Distinguir las partes de la interfaz de sistema operativo, así como su utilidad. CE1.8 En un caso práctico, suficientemente caracterizado, para el cual se dispone de la documentación básica, manuales o archivos de ayuda correspondientes al sistema operativo y el software ya instalado: - Poner en marcha el equipamiento informático disponible. - Mediante un examen del equipamiento informático, identificar, sus funciones, el sistema operativo y los componentes de ese sistema operativo. CE1.9 Identificar las herramientas de los programas antivirus y cortafuegos. CE1.10. Explicar la distinción de las diferentes barras pertenecientes al sistema operativo, con base en sus características. CE1.11 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Utilizar las funciones del sistema operativo. - Manipular las herramientas del sistema operativo siguiendo como parámetro el uso correcto. - Realizar las diferentes configuraciones de los periféricos del equipo informático, atendiendo las características de sus funcionalidades.
RA2: Elaborar documentos de uso frecuente, utilizando aplicaciones informáticas de procesadores de textos y/o de autoedición, a fin de entregar la información	CE2.1 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Organizar los elementos y espacios de trabajo. - Mantener la posición corporal correcta. - Identificar la posición correcta de los dedos en las filas del teclado alfanumérico. - Precisar las funciones de puesta en marcha del terminal informático. - Emplear coordinadamente las líneas del teclado alfanumérico y las

requerida en los plazos y forma establecidos; tomar en cuenta la postura correcta.	teclas de signos y puntuación. - Utilizar el método de escritura al tacto en párrafos de dificultad progresiva y en tablas sencillas. - Controlar la velocidad —mínimo 200 p.p.m.— y la precisión —una falta por minuto como máximo— con la ayuda de un programa informático. - Aplicar las normas de presentación de los distintos documentos de texto. - Localizar y corregir errores ortográficos. CE2.2 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de los procesadores de textos y de autoedición describiendo sus características y utilidades. CE2.3 Utilizar los asistentes y plantillas que contiene la aplicación; o, a partir de documentos en blanco, generar plantillas de documentos como informes, cartas, oficios, saludos, certificados, memorandos, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, notas interiores, solicitudes u otros. CE2.4 Explicar la importancia de los efectos que causan un color y un formato adecuados, a partir de distintos documentos y de los parámetros o manual de estilo de una organización tipo, así como en relación con criterios medioambientales definidos. CE2.5 Ante un supuesto práctico debidamente determinado, elaborar documentos usando las posibilidades que ofrece la herramienta ofimática de procesador de textos. - Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. - Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la elaboración de la documentación tipo requerida, así como, en su caso, los manuales de ayuda disponibles. - Recuperar la información almacenada y utilizada con anterioridad —siempre que sea posible, necesario y aconsejable—, con objeto de evitar errores de transcripción. - Corregir las posibles inexactitudes cometidas al introducir y manipular los datos con el sistema informático, comprobando el documento creado manualmente o con la ayuda de alguna prestación de la propia aplicación, como corrector ortográfico, buscar y reemplazar u otra. - Aplicar las utilidades de formato al texto, de acuerdo con las características del documento propuesto en cada caso. - Insertar objetos en el texto, en el lugar y forma adecuados, utilizando los asistentes o utilidades disponibles y logrando la agilidad de lectura. CE2.6 Añadir encabezados, pies de página, numeración, saltos u otros elementos de configuración de página en el lugar adecuado; y establecer las distinciones precisas en primera página, secciones u otras partes del documento. CE2.7 Ante un supuesto práctico, debidamente determinado, personalizar la herramienta del procesador de texto.
---	--

	- Cambiar las opciones de programa determinadas. - Personalizar la cinta de opciones. - Personalizar la barra de herramientas de acceso rápido. - Crear métodos abreviados personalizados del teclado. - Utilizar los diferentes cuadros de diálogos y las tareas de teclas de función. CE2.8 Utilizar las funciones, procedimientos y asistentes necesarios para la combinación de correspondencia.
RA3: Manipular elementos gráficos y aplicar combinación de correspondencia, tomando en cuenta la utilización de los procesadores de textos, siguiendo parámetros establecidos.	CE3.1 Utilizar la aplicación y/o el entorno que permita y garantice la integración de textos, tablas, gráficos e imágenes. CE3.2 Insertar y modificar imágenes en la aplicación de formato a documentos. CE3.3 En un caso práctico debidamente caracterizado, elaborar documentos, utilizando las siguientes herramientas. - Cambiar el fondo a un documento e insertar bloques de creación. - Añadir texto con la herramienta de arte procesador. - Insertar y modificar gráficos de arte inteligente, además de crear diagramas con imágenes. - Manipular información existente en gráficos para ser utilizada en documentos. - Agregar marcas de agua en un documento. - Insertar símbolos y ecuaciones matemáticas en un texto. - Dibujar y modificar diferentes tipos de formas, insertarlos en un documento y agregar capturas de pantalla. - Reorganizar el esquema de un documento. - Organizar objetos en la página y utilizar tablas para controlar el diseño de la misma. CE3.4 Manipular los datos eficazmente para la combinación de correspondencia. CE3.5 Combinar un modelo de carta con su origen de datos, de manera que haga más fácil la tramitación y comunicación de documentos. CE3.6 Enviar mensajes personalizados de correo electrónico a múltiples destinatarios. CE3.4 Crear e imprimir etiquetas, que se utilizan en un documento para el envío de información. CE3.5 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, realizar las siguientes prácticas con la ayuda de documentos. - Colaborar con otros autores en un documento. - Enviar documentos directamente desde el procesador de texto. - Añadir y revisar comentarios. - Controlar y gestionar cambios en el documento. - Comparar y combinar documentos. - Proteger documentos con contraseña.
RA4: Crear documentos con el objetivo de utilizarlos en otras aplicaciones informáticas.	CE4.1 Guardar archivos en formatos diferentes. CE4.2 Crear y modificar documentos Web, para utilizarlos en un documento. CE4.3 Crear y publicar entradas de blog, en la presentación de un texto. CE4.4 En un caso práctico, siguiendo parámetros establecidos:

	- Agregar hipervínculos, en un documento. - Insertar campos en un texto. - Añadir marcadores y referencias cruzadas. - Crear y modificar tablas de contenidos para documentos largos. - Crear y modificar índices en documentos extensos. - Añadir fuentes y compilar bibliografías.
RA5: Operar con hojas de cálculo con habilidad, utilizando las funciones habituales en las actividades que requieran tabulación y tratamiento aritmético-lógico y/o estadístico de datos e información, así como su presentación en gráficos.	CE5.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de la hoja de cálculo, y describir sus características. CE5.2 Describir las características de protección y seguridad en hojas de cálculo, siguiendo parámetros establecidos. CE5.3 En casos prácticos de confección de documentación administrativa, científica y económica, a partir de medios y aplicaciones informáticas de reconocido valor en el ámbito empresarial: - Crear hojas de cálculo y agruparlas por el contenido de sus datos en libros convenientemente identificados, localizados y con el formato preciso para la utilización del documento. - Aplicar el formato preciso a los datos y celdas de acuerdo con el tipo de información que contienen, facilitando su tratamiento posterior. - Aplicar fórmulas y funciones sobre las celdas o rangos de celdas, nombrados o no, de acuerdo con los resultados buscados, comprobando su funcionamiento y el resultado que se prevé. - Utilizar títulos representativos, encabezados, pies de página y otros aspectos de configuración del documento en las hojas de cálculo, de acuerdo con las necesidades de la actividad que se va a desarrollar o al documento que se va a presentar. - Imprimir hojas de cálculo con la calidad, presentación de la información y copias requeridas. CE5.4 Elaborar plantillas con la hoja de cálculo, de acuerdo con la información facilitada. CE5.5 Elaborar gráficos estándar y/o dinámicos, a partir de rangos de celdas de la hoja de cálculo, optando por el tipo que permita la mejor comprensión de la información y de acuerdo con la actividad por desarrollar, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE5.6 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Filtrar datos a partir de la tabla elaborada en la hoja de cálculo. - Aplicar los criterios de protección, seguridad y acceso a la hoja de cálculo. - Elaborar y ajustar diagramas en documentos y utilizar con eficacia todas aquellas prestaciones que permita la aplicación de la hoja de cálculo. - Importar y/o exportar datos a las aplicaciones de procesamiento de texto, bases de datos y presentaciones. CE5.7 Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de ficheros que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE5.8 Utilizar los manuales o la ayuda disponible en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.

RA6: Operar con las herramientas de listas y filtros, siguiendo como parámetro las normas establecidas, tomando en cuenta la aplicación que se requiere.	CE6.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado: - Activar el autofiltro. - Utilizar autofiltro para filtrar una lista. - Eliminar criterios del autofiltro. - Crear un autofiltro personalizado; desactivar el autofiltro. CE6.2 Manipular autofiltro para filtrar una lista. CE6.3 Utilizar datos externos de tablas y las opciones de estilo de tablas, a través de los asistentes disponibles en la aplicación. CE6.4 Manipular filtros avanzados y crear un rango de criterios. Utilizar rango de criterios de comparación, condición avanzada; y extraer registros filtrados, garantizando la calidad y seguridad de los datos. CE6.5 Utilizar los diferentes tipos de funciones, búsquedas y referencias matemáticas y trigonométricas. CE6.6 Crear y revisar las tablas y gráficos dinámicos siguiendo parámetros establecidos.
RA7: Elaborar presentaciones de forma eficaz, utilizando aplicaciones informáticas e integrando objetos de distinta naturaleza, además de utilizar multimedia, tomando en consideración parámetros establecidos.	CE7.1 Explicar la importancia de la presentación de un documento para la imagen que transmite la entidad, consiguiendo que la información se muestre de forma clara y persuasiva, a partir de distintas exposiciones de carácter profesional de organizaciones tipo. CE7.2 Advertir sobre la necesidad de guardar las presentaciones según los criterios de organización de archivos marcados por la empresa, facilitando el cumplimiento de las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. CE7.3 Señalar la importancia que tiene la comprobación de los resultados y la subsanación de errores, antes de poner a disposición de las personas o entidades a quienes se destina la presentación, así como el respeto de los plazos previstos en la forma establecida de entrega. CE7.4 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de un programa de presentaciones gráficas; y describir sus características. CE7.5 En casos prácticos, debidamente caracterizados, en los que se requiere elaboración y presentación de documentación de acuerdo con unos estándares de calidad tipo: - Aplicar el formato más adecuado a cada tipo de información para su presentación final. - Utilizar los medios de presentación de la documentación más adecuados a cada caso —sobre el monitor, en red, con diapositivas, animada con ordenador y sistema de proyección, en papel, transparencia u otros soportes—. - Utilizar, de forma integrada y conveniente, gráficos, textos y otros objetos, consiguiendo una presentación correcta y adecuada a la naturaleza del documento. CE7.6 Utilizar los manuales o ayudas disponibles en la aplicación en la resolución de incidencias o dudas planteadas. CE7.7 A partir de información suficientemente caracterizada, y de acuerdo con unos parámetros facilitados para su presentación en soporte digital: - Insertar la información proporcionada en la presentación. - Animar los distintos objetos de la presentación de acuerdo con los

	parámetros facilitados y utilizando los asistentes disponibles. - Temporalizar la aparición de los distintos elementos y diapositivas de acuerdo con el tiempo asignado a cada uno de ellos, utilizando los asistentes disponibles. - Asegurar la calidad de la presentación, ensayando y corrigiendo los defectos detectados y proponiendo los elementos o parámetros de mejora. - Guardar las presentaciones en los formatos adecuados, preparadas para su fácil utilización y protegidas de modificaciones no deseadas. CE7.8 Insertar sonidos, videoclips, tablas y conectores, tomando en cuenta parámetros establecidos. CE7.9 Elaborar diferentes tipos de notas del orador; y agregar comentarios y animaciones de diapositivas y de objetos, de una manera eficaz. CE7.10 Utilizar transiciones y muestras personalizadas; crear videos y configurar presentaciones, de manera que puedan ser utilizados como medios de comunicación en las exposiciones.
RA8: Aplicar las herramientas de búsqueda, recuperación y organización de la información en el sistema y en la red —intranet o Internet— de forma precisa y eficiente, atendiendo a las especificaciones técnicas recibidas.	CE8.1 Distinguir entre un navegador y un buscador de red —Internet y/o intranet—, relacionando sus utilidades y características. CE8.2 Identificar los distintos riesgos y niveles de seguridad de un navegador de Internet describiendo sus características. CE8.3 Identificar los diferentes tipos de buscadores y metabuscadores, y comprobar sus ventajas e inconvenientes. CE8.4 Explicar las características básicas de la normativa vigente reguladora de los derechos de autor. CE8.5 Ante un supuesto práctico en el que se proporcionan las pautas para la organización de la información, y utilizando las herramientas de búsqueda del sistema operativo: - Identificar las utilidades disponibles en el sistema, adecuadas a cada operación que se va a realizar. - Crear los distintos archivos o carpetas de acuerdo con las indicaciones recibidas. - Nombrar o renombrar los archivos o carpetas según las indicaciones. - Crear los accesos directos necesarios a aquellas carpetas o archivos que serán de uso habitual según las indicaciones recibidas. CE8.6 Ante un supuesto práctico en el que se enumeren las necesidades de información de una organización o departamento tipo: - Identificar el tipo de información requerida en el supuesto práctico. - Identificar y localizar las fuentes de información —intranet o Internet— adecuadas al tipo de información requerida. - Realizar las búsquedas aplicando los criterios adecuados de restricción. - Obtener y recuperar la información de acuerdo con el objetivo de la misma. - Identificar, si fuera necesario, los derechos de autor de la información obtenida. - Registrar y guardar la información utilizada en los formatos y

	ubicaciones requeridos por el tipo y uso de la información. - Organizar las fuentes de información desde Internet para una rápida localización posterior y su reutilización en los soportes disponibles: favoritos, historial y vínculos. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la información, que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos.
RA9: Utilizar aplicaciones de correo electrónico con el propósito de comunicarse de una manera eficaz, siguiendo procedimientos y normativa establecidos.	CE9.1 Identificar las prestaciones, procedimientos y asistentes de las aplicaciones de correo electrónico y de agendas electrónicas; y distinguir su utilidad en los procesos de recepción, emisión y registro de información. CE9.2 Explicar la importancia de respetar las normas de seguridad y protección de datos en la gestión del correo electrónico; y describir las consecuencias de la infección del sistema mediante virus, gusanos u otros elementos. CE9.3 Organizar y actualizar la libreta de contactos de correo y agenda electrónica mediante las utilidades de la aplicación y a partir de las direcciones de correo electrónico usadas en el aula. CE9.4 En un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos de emisión-recepción de correspondencia e información de una organización: - Abrir la aplicación de correo electrónico. - Identificar el o los emisores o emisoras y el contenido en la recepción de correspondencia. - Comprobar la entrega del mensaje en la recepción de correspondencia. - Insertar el o los destinatarios o destinatarias y el contenido, asegurando su identificación en la emisión de correspondencia. - Leer y/o redactar el mensaje de acuerdo con la información que se quiere transmitir. - Adjuntar los archivos requeridos de acuerdo con el procedimiento establecido por la aplicación de correo electrónico. - Distribuir la información a todos los implicados, asegurando la recepción de la misma. CE9.5 Ante un supuesto práctico, en el que se incluirán los procedimientos internos y normas de registro de correspondencia de una organización tipo: - Registrar la entrada y salida de toda la información, cumpliendo las normas y procedimientos que se proponen. - Utilizar las prestaciones de las diferentes opciones de carpeta que ofrece el correo electrónico. - Imprimir y archivar los mensajes de correo, de acuerdo con las normas facilitadas de economía y de impacto medioambiental. - Guardar la correspondencia de acuerdo con las instrucciones de clasificación recibidas. - Aplicar las funciones y utilidades de movimiento, copia o eliminación de la aplicación que garanticen las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos.

	CE9.6 Utilizar los manuales de ayuda, disponibles en la aplicación, en la resolución de incidencias o dudas planteadas.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Software - Sistemas de aplicación. Sistemas operativos - Tipos. - Versiones. - Entorno. - Escritorio. Barra - Tipos. Ventanas - Componentes. Panel de control Accesorios del sistema operativo Recursos del sistema operativo Herramientas del sistema operativo Comandos del sistema operativo - Uso.	Utilización del entorno del sistema operativo. Utilización de barras de tareas. Manipulación de ventanas. Configuración los dispositivos del panel de control. Manipulación de los accesorios del sistema operativo. Utilización de las unidades de discos. Desfragmentación, reparación y realización de respaldo de disco. Manipulación de los comandos más comunes del sistema operativo.	Capacidad para trabajo individual y grupal. Actitud de colaboración. Higiene y limpieza en la entrega de los trabajos. Interés por atender las demandas de los usuarios referentes a la instalación/desinstalación de software. Valoración de la importancia de reflejar por escrito todas las incidencias, así como las soluciones aportadas.
Procesadores de palabras (textos) - Versiones. - Utilidades. Barra en procesadores de palabras (textos) - Tipos. - Generalidades. Formato - Fuente, estilo, tamaño. - Color. - Subrayado. - Párrafo - Márgenes Bordes y sombreados Numeración y viñetas Tabulaciones - Tipos. Encabezados y pies de página - Numeración de páginas. - Tipos. Bordes de página Columnas - Tipos. Tablas	Creación y edición de documentos. Aplicación de formato de documentos. Creación de tablas, dibujos y objetos en un documento. Realización de combinación de documentos: carta modelo, lista de correspondencia, campos de combinación y ficha de datos. Creación de hipervínculos con documentos. Archivo de documentos en diferentes versiones. Realización de corrección de textos con las herramientas de ortografía y gramática, utilizando las diferentes posibilidades que ofrece la aplicación. Configuración de página en función del tipo de documento por desarrollar, utilizando las opciones de la aplicación. Visualización del resultado antes de la impresión. Impresión de documentos	Valoración de la importancia social del software libre. Valoración de la importancia de una buena presentación. Apuesta clara por valores como la sostenibilidad y la ecología a la hora de utilizar los recursos. Valoración de la importancia de mantener las normas de seguridad, integridad y confidencialidad de los datos. Valoración del efecto negativo de un texto con errores. Organización de la agenda

Sobres y etiquetas Imágenes y autoformas Plantillas Fondo de un documento Bloques de creación Texto de WordArt - Elementos visuales - Marcas de agua - Símbolos y ecuaciones Documentos fuera del procesador - Documentos Web - Entradas de blog Hipervínculos - Campos - Marcadores - Referencias cruzadas Herramientas de referencia para documentos largos - Tabla de contenidos. - Índice. - Fuentes y bibliografía.	elaborados en distintos formatos de papel, y de soportes como sobres y etiquetas. Creación de sobres y etiquetas individuales, y para envío masivo. Insertión de imágenes y autoformas en el texto para mejorar el aspecto del mismo. Utilización de diferentes tipos de sangrías desde menú y desde la regla. Configuración de página: Márgenes, orientación de página, tamaño de papel, diseño de página, uso de la regla para cambiar márgenes. Creación de columnas con distintos estilos. Aplicación de columnas en distintos espacios dentro del documento. Insertión: de notas al pie y al final; de saltos de página y de sección; de columnas periodísticas. Insertión o creación de tablas en un documento Edición dentro de una tabla. Movimiento dentro de una tabla. Selección de celdas, filas, columnas, tablas. Modificación el tamaño de filas y columnas. Modificación de los márgenes de las celdas. Aplicación de formato a una tabla: bordes, sombreado, autoformato. Realización de cambios en la estructura de una tabla: insertar, eliminar, combinar y dividir celdas, filas y columnas. Alineación vertical del texto de una celda; cambio de dirección del texto, conversión de texto en tabla y de tabla en texto, ordenamiento de una tabla, introducción de fórmulas y filas de encabezados. Aplicación de numeración automática de las páginas de un determinado documento.	para incluir tareas, avisos y otras herramientas de planificación del trabajo. Interés en la adopción de medidas de prevención en el puesto de trabajo, evitando períodos demasiado largos ante el terminal y desarrollando periódicamente ejercicios de relajación. Interés por documentar con comentarios los procesos dificultosos. Claridad y simplificación en el proceso de establecimiento de fórmulas. Metodología adecuada a la hora de archivar la documentación. Respeto por el copywrigth de imágenes y vídeos usados en las presentaciones. Valoración de las licencias de programas similares. Valoración de la expresión oral en una presentación. Capacidad de trabajo en equipo. Sensibilidad para la consecución de un medio de recopilación no contaminado. Rechazo de las conductas que atenten contra la intimidad e integridad de cualquier persona.
--	---	--

	Eliminación de la numeración. Cambios de formato de numeración de páginas. Selección del idioma. Corrección: mientras se escribe; una vez se ha escrito, con menú contextual (botón derecho). Corrección gramatical (desde menú herramientas). Opciones de ortografía y gramática. Utilización del diccionario personalizado, autocorrección, sinónimos, traductor. Creación del documento modelo para envío masivo: cartas, sobres, etiquetas o mensajes de correo electrónico. Selección de destinatarios mediante creación o utilización de archivos de datos. Creación de sobres y etiquetas, opciones de configuración. Combinación de correspondencia: salida a documento, impresora o correo electrónico. Utilización de plantillas y asistentes del menú archivo nuevo. Creación, archivo y modificación de plantillas de documentos. Inserción de comentarios. Control de cambios de un documento. Comparación de documentos. Protección de todo o parte de un documento.	Valoración de las medidas de seguridad y confidencialidad en la custodia o envío de información
Hojas de cálculo - Versiones. - Utilidades. - Tipos de datos. Fórmulas Funciones Gráficos - Tipos. Imágenes - Autoformas. - Textos artísticos. Plantillas y macros Formato condicional	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Creación de hojas de cálculo. Edición de hojas de cálculo. Aplicación de formato a hojas de cálculo. Selección de la hoja de cálculo. Edición del contenido de una celda. Borrado del contenido de una celda o rango de celdas. Uso del corrector ortográfico. Uso de las utilidades de búsqueda y reemplazo.	

- Regla de celdas. - Reglas superiores e inferiores. - Barra de datos. - Escalas de color. - Conjuntos de íconos. - Reglas. Validaciones - Validaciones de datos. - Criterios de validación. - Círculos de validación. Autofiltros Autorrelleno - Listas de datos - Propiedades. - Herramientas. - Datos externos de tabla. - Estilo de tabla. Filtros avanzados Funciones - Búsqueda y referencia - Matemáticas y trigonométricas. - -Bases de datos. Tablas dinámicas - Herramientas de tabla dinámica. Seguridad Macros	Inserción y eliminación de hojas de cálculo. Utilización de fórmulas en hojas de cálculo. Creación de gráficos usando los datos. Utilización de tipos de funciones. Realización de filtros de datos. Creación de un nuevo libro. Manipulación para abrir un libro ya existente. Realización de archivo de cambios realizados en un libro. Creación de un duplicado de un libro. Realización de cierre de un libro. Utilización de macros. Inserción de comentarios. Control de cambios de la hoja de cálculo. Protección de una hoja de cálculo. Protección de un libro. Compartimiento de libros. Uso de plantillas. Realización de formato en la impresión de hojas de cálculo. Creación de tablas dinámicas.	
Hojas de presentaciones - Versiones. - Utilidades. Formato de párrafos - Alineación. - Listas numeradas. - Viñetas. - Estilos. Tablas Dibujos Imágenes prediseñadas Gráficos - Tipos de gráficos. - Elementos de un gráfico. Diagramas WordArt o texto artístico - Formato de objetos. - Rellenos. - Líneas. - Efectos de sombra o 3D.	Utilización de los íconos de las diferentes barras. Elaboración de diapositivas. Realización de formatos de hojas de presentación. Adición de textos a hojas de presentación. Creación de dibujos. Utilización de plantillas de estilos. Combinación de colores, fondos de diapositivas, patrones. Impresión de diapositivas en diferentes soportes. Creación de organigramas y diferentes estilos de diagramas. Adición de objetos de dibujo, autoformas. Formatos de objetos de dibujo. Aplicación de animación a las diapositivas. Utilización de la galería	

- Sonidos. - Videoclips.	multimedia: inclusión de sonidos, inserción de clips de vídeo, interacción e inserción de hipervínculos.	
Internet - Origen. - Evolución. Acceso a Internet - Proveedores. - Tipo. - Software. Normativa Niveles de seguridad Correo electrónico - Términos. Transferencia de ficheros FTP - Introducción. - Términos. - Relacionados.	Utilización de navegadores. Manipulación de los menús contextuales. Configuración del entorno de Internet. Utilización y configuración de correo electrónico como intercambio de información. Realización de transferencia de ficheros de FTP.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos, capacidades y competencias del estudiante sobre las herramientas ofimáticas.
- Explicación previa en relación con software y hardware en el funcionamiento y uso del computador.
- Realización de prácticas en grupos reducidos, conducidos por el docente, en la configuración de dispositivos internos y externos en los equipos de cómputos.
- Preparación de documentos, utilizando procesadores de textos, integrando otros elementos como gráficos de otras aplicaciones informáticas.
- Realización de un proyecto en el laboratorio de informática, operando con aplicación de hojas de cálculo, utilizando las diferentes barras, así como, la presentación de los datos de forma gráfica.
- Realización de proyecto manipulando las herramientas de listas y filtros utilizando los recursos de las hojas de cálculo. En un tiempo determinado.
- Realización de prácticas de presentaciones, insertando multimedia, tomando parámetros establecidos.
- Utilización del internet como herramienta de trabajo, tanto para la operacionalización efectiva como para la comunicación eficaz.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase.

MÓDULO: EMPRENDIMIENTO

Nivel: 3

Código: MF_004_3

Duración: 120 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Analizar las capacidades	CE1.1 Identificar los factores necesarios para desarrollar una actividad empresarial.

relacionadas con la iniciativa emprendedora, tomando en cuenta los requerimientos derivados del mundo laboral y de las actividades empresariales.	CE1.2 Explicar las principales habilidades humanas, sociales, técnicas y directivas que debe tener el perfil de emprendedor o emprendedora. CE1.3 Analizar la cultura emprendedora como alternativa de creación de empleo y bienestar social. CE1.4 Relacionar la importancia de la iniciativa, la creatividad y la buena actitud en el desempeño laboral o empresarial. CE1.5 Valorar la actitud positiva ante el riesgo de un emprendimiento. CE1.6 Explicar las variables de un pequeño negocio o microempresa exitoso. CE1.7 A partir de un supuesto práctico, en el que se necesita representar el futuro en diferentes ámbitos de la vida productiva: - Identificar cualidades y habilidades emprendedoras propias. - Relacionar las ventajas y desventajas de ser empleado(a) y ser empresario(a). - Trazar un plan de vida, revelando creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor al valorar sus aspiraciones futuras en la búsqueda de empleo o en el autoempleo. - Explicar los factores que contribuyen a favorecer la iniciativa emprendedora de los y las jóvenes. - Analizar las perspectivas futuras del sector productivo referente a micro y pequeña empresa. - Puntualizar las condiciones que requiere la implementación de un pequeño negocio o microempresa.
RA2: Determinar una idea de negocio y su viabilidad, la cual servirá como punto de apoyo para el plan de empresa, y evaluar el impacto sobre el entorno de actuación, a partir de valores éticos.	CE2.1 Explicar cómo surgen las ideas de negocio. CE2.2 Reconocer ideas innovadoras de iniciativas empresariales de pequeño negocio o microempresa en el entorno profesional y socio productivo. CE2.3 Indicar técnicas para la selección de ideas de negocio. CE2.4 Explicar la responsabilidad social de la empresa y su importancia como estrategia de negocio. CE2.5 En un supuesto práctico, donde se implementa una idea viable de negocio: - Aplicar técnicas para seleccionar la idea del negocio. - Definir la viabilidad de la idea. - Detallar las características de la idea del negocio, sus expectativas, actividad económica, producto o servicio, costo de operaciones, objetivos, valores, visión y misión. - Investigar información básica de mercado: el producto o servicio, precio, promoción, plaza, clientes, competencia, proveedores, entorno. - Reconocer instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. - Clasificar los recursos básicos de inversión inicial que se entiendan necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes, a partir de los cálculos e información disponible. - Ordenar la información y presentarla mediante el uso de las aplicaciones informáticas.

	- Escoger el formato de plan de empresa e incluir datos recogidos.
RA3: Realizar el plan de mercadeo que impulse los objetivos comerciales y el desarrollo óptimo del pequeño negocio o microempresa.	CE3.1 Explicar los fundamentos del <i>marketing</i>. CE3.2 Reconocer la importancia de la estrategia de marketing. CE3.3 Relacionar los elementos del mercado. CE3.4 En un caso práctico en el que se necesita precisar la estrategia de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Elegir la estructura del plan de marketing. - Definir objetivos, misión y visión del plan. - Describir de manera detallada el producto o servicio a comercializar. - Identificar los posibles clientes a quien va dirigido el producto y/o servicio. - Identificar los proveedores. - Indagar sobre los competidores, sus fortalezas y debilidades. - Expresar las ventajas competitivas, fortalezas y debilidades del pequeño negocio. - Establecer estrategias de marketing para: ○ Presentación el producto y/o servicio ofertado. ○ Fijación de precios. ○ Fidelización de clientes. ○ Comunicación que especifique los canales de distribución del producto y/o servicio (cómo, cuándo, en qué tiempo y condiciones). ○ Organizar la información y colocarla en el plan de la empresa.
RA4: Determinar la estructura de organización del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con los objetivos planteados.	CE4.1 Explicar los diferentes aspectos de la estructura organizativa de un pequeño negocio o microempresa: organigrama, manual de funciones, descripción de puestos, controles internos. CE4.2 Definir el proceso de selección y contratación de personal. CE4.3 Indicar las obligaciones laborales según la legislación vigente. CE4.4 En un supuesto práctico debidamente orientado a las decisiones de organización del pequeño negocio o microempresa: - Determinar la estructura organizativa, fijando las áreas funcionales y actividades que se derivan de cada puesto, conforme a los objetivos previstos. - Representar la estructura en el organigrama, y enumerar la cantidad de personal en cada departamento. - Especificar los recursos humanos necesarios, según la estructura organizativa y las funciones por desarrollar en cada puesto. - Determinar la forma de contratación de personal más idónea en función de los objetivos previstos y optimización de recursos. - Especificar la logística de compra, ventas y atención al cliente. - Definir las políticas de higiene, calidad y seguridad que se van a implementar en función del producto o servicio que se ofrece. - Idear la ubicación y el espacio físico adecuados a los objetivos y al presupuesto disponible. - Definir la logística necesaria para el alquiler de espacio físico. - Establecer la distribución del espacio físico conforme al tipo y naturaleza del negocio. - Detallar el estilo de decoración del local, utilizando los elementos de

	lugar, según la idea y los recursos disponibles para generar ambiente agradable y crear identidad institucional. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en el plan de empresa.
RA5: Realizar actividades de gestión administrativa y financiera, básicas para poner en marcha un pequeño negocio o microempresa, delimitando las principales obligaciones laborales, contables y fiscales, de acuerdo con la legislación vigente.	CE5.1 Identificar las obligaciones laborales, contables, fiscales y los impuestos que se derivan de la actividad empresarial. CE5.2 Reconocer la legislación mercantil que regula los documentos de pago y los requisitos que debe cumplir la documentación e impresos (cheques, pagarés, etc.) en las operaciones mercantiles. CE5.3 Relacionar conceptos básicos de contabilidad, técnicas de registro de la información contable y elementos patrimoniales necesarios para el desarrollo de la actividad de pequeños negocios o microempresas. CE5.4 Precisar las diferencias entre inversión, gasto y pago, y entre ingreso y cobro. CE5.5 Identificar las fuentes y formas más habituales de financiamiento. CE5.6 Explicar el costo de inversión y de producción en la planificación económica para inicio del pequeño negocio. CE5.7 En un supuesto práctico en el que se pretende definir el proceso de gestión administrativa y financiera de un pequeño negocio o microempresa: - Preparar un archivo documental y guardar todo documento (entradas y salidas), aplicando técnicas de archivo y organización de documentos. - Decidir el medio de pago que se va a utilizar, según la legislación vigente. - Aplicar los procedimientos para tramitar la solicitud de un préstamo. - Identificar el proceso de gestión para el registro de altas y bajas laborales de empleados(as) en la Tesorería de la Seguridad Social y en el Ministerio de Trabajo. - Utilizar correctamente formularios para liquidaciones sencillas de impuestos, aplicando la legislación vigente. - Elaborar la documentación e incluir en el plan de empresas. CE5.8 A partir de un supuesto práctico, en el que se pretende caracterizar la planificación económico-financiera del pequeño negocio o microempresa: - Identificar las necesidades básicas de pre inversión e inversión inicial de operaciones, especificando las fuentes de financiamiento. - Establecer la composición del patrimonio inicial. - Determinar el costo de producción. - Plantear el formato adecuado para los documentos básicos comerciales y contables —pedidos, recibos y facturas, libro diario, libro de banco, libro de inventario—, especificando el flujo de procesos de dicha documentación; y realizar las cotizaciones correspondientes para su impresión. - Preparar el presupuesto especificando el flujo de ingresos y gastos mensuales, ventas, beneficios o resultados y balance general. - Realizar la documentación e incluir en el plan de empresa.
RA6: Precisar los procedimientos para la	CE6.1 Definir las distintas formas de incursionar en la actividad empresarial. CE6.2 Relacionar las diferentes formas jurídicas de la empresa; e identificar,

constitución legal del pequeño negocio o microempresa, de acuerdo con la legislación vigente.	en cada caso, el grado de responsabilidad, ventajas, desventajas y los requisitos legales para su constitución. CE6.3 Puntualizar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución y establecimiento de un pequeño negocio o microempresa, especificando los documentos requeridos, los organismos en los que se tramitan, el costo, la forma y el plazo requeridos. CE6.4 A partir de un supuesto práctico en el que se requiere la constitución legal del pequeño negocio o microempresa de acuerdo con la legislación vigente: - Describir la actividad económica y objetivos de la empresa. - Decidir el nombre comercial y la forma jurídica conforme a la naturaleza del negocio y objetivos. - Identificar las vías de asesoría externa existente. - Determinar la imagen corporativa. - Redactar correctamente los documentos constitutivos requeridos: estatutos, acta de asamblea, determinación de aportes, lista de suscriptores, etc. - Esquematizar detalladamente el proceso de trámites legales para la constitución, especificando costo, duración de cada uno e institución responsable. - Establecer las obligaciones contables, detallando la información requerida, la vía, el plazo y las instituciones competentes para formalizarlo. - Realizar la documentación de los procesos realizados e incluir en plan de empresa.
RA7: Presentar el proyecto utilizando eficazmente las competencias, técnicas y personales, adquiridas durante la realización del proyecto de aprendizaje en el módulo formativo.	CE7.1 Formalizar el documento memoria del proyecto. CE7.2 Preparar una presentación del mismo en una feria, con el uso de medios tecnológicos. CE7.3 Exponer el proyecto, destacando sus objetivos y principales contenidos, y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo. CE7.4 Utilizar un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz. CE7.5 Realizar la defensa adecuada del proyecto durante la exposición, respondiendo razonadamente a posibles preguntas relativas al mismo, planteadas por el equipo evaluador.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Iniciativa emprendedora - Cultura emprendedora y empleo. - Generalidades. Importancia. - Perspectivas futuras. - Cultura emprendedora como necesidad social. Emprendedor(a) - Tipos. Cualidades.	Relación cultura emprendedora y empleo. Identificación de las cualidades, perfil y factores estimulantes del espíritu emprendedor. Análisis del alcance personal, familiar y social de los emprendimientos. Análisis de las perspectivas	Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendimiento. Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendimiento.

- Factores estimulantes. - Perfil. - Colaboración entre emprendedores y emprendedoras. Emprendimiento - Tipos. - Importancia. - ¿Cómo nace un emprendimiento? - El éxito de un emprendimiento. - Ventajas y desventajas. - Emprendimiento e innovación. - Riesgo y emprendimiento. Empresario(a) - Tipos. - Ventajas y desventajas. - Función. - Cualidades. - Actuación de emprendedores(as) como empleados(as) de una empresa. Factores para tomar en cuenta al emprender	futuras de los emprendimientos en la Rep. Dom. Definición del plan de vida. Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora. Análisis de los factores clave del éxito de un emprendimiento. Análisis de los principales aportes de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título: materiales, tecnología, organización del proceso, etc.	Valoración de la actitud emprendedora y la ética en la actividad productiva. Disposición al trabajo en equipo. Reconocimiento y valoración social de la empresa. Valoración de la ética empresarial. Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. Disposición a la sociabilidad y el trabajo en equipo. Respeto a las normas y procedimientos. Valoración de la ética en el manejo de la información.
Ideas empresariales, el entorno y su desarrollo - Concepto de idea de negocio. - Fuentes. - Características de una buena idea de negocio. - La idea de negocio en el ámbito del perfil profesional. - La idea de negocio en el ámbito del entorno social y familiar. - Técnicas para la selección de ideas de negocio. Oportunidades de negocio - Fuentes. - Criterios de selección. - La innovación como fuente de oportunidad. La empresa y su entorno - Concepto jurídico y económico - Tipos. Clasificación. - Áreas funcionales. - Responsabilidad social empresarial. - El entorno.	Identificación de ideas de negocio en la actividad económica asociada: - A la familia profesional del título. - Al ámbito local. Aplicación de herramientas para la determinación de la idea de negocio. Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de la idea seleccionada. Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada. Realización del estudio de viabilidad de la idea de negocio: - Selección de fuentes de información. - Diseño de formatos para	Pensamiento analítico y crítico en la interpretación de los datos obtenidos. Autoconfianza en la realización del trabajo de campo. Creatividad y autoconfianza en la presentación del plan. Valoración de la formalidad en la organización. Respeto por la igualdad de género. Valoración de las disposiciones legales en relación a las políticas de personal. Objetivo, en la toma de decisiones administrativas. Orientado a resultados Valoración de la organización y orden en

Viabilidad de idea de negocio - Importancia. - Criterios. - Aspectos fundamentales. Análisis FODA - Importancia. El plan de empresa - Importancia. - Aspectos relevantes. - Recomendaciones básicas para escribir y presentar un buen plan de empresa.	la recolección de datos. Definición de la estructura del estudio. Interpretación de la información recogida en el estudio de mercado y definición del modelo de negocio que se va a desarrollar. Identificación de instituciones que apoyan el desarrollo de emprendimientos. Identificación de los recursos básicos de inversión inicial necesarios para la implantación de la idea, así como las fuentes de financiamiento más convenientes. Presentación del plan de viabilidad utilizando herramientas ofimáticas. Diseño del formato para el plan de empresa. Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. Iniciar la redacción del plan de empresa, definiendo los datos generales: actividad, ubicación, misión, visión, objetivos, valores.	relación con la documentación administrativa generada. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Valoración de la responsabilidad social y la ética empresarial. Valoración de la asociatividad para el desarrollo de la empresa. Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales. Seguridad en sí mismo(a) en el contacto con la audiencia. Valoración por la organización y limpieza del entorno. Creatividad máxima en la organización de los espacios para la feria. Dinámico y extrovertido en su afán por convencer sobre el proyecto en la celebración de la feria.
Plan de comercialización - Investigación de mercados. • Objetivos. • Importancia. • Fases. • El mercadeo y la competencia. • Clasificación del mercado. • El consumidor. El mercadeo y las ventas - El producto. - Características - Ciclo de vida Publicidad - Estrategia comercial - Políticas de ventas. El plan de marketing	Diseñar el esquema del estudio de mercado. Determinación y aplicación de las estrategias de comercialización del pequeño negocio o microempresa: - Definición de misión, visión y objetivos de la estrategia. - Definición detallada del producto o servicio. Identificación de los posibles clientes, los proveedores, la competencia. Definición de políticas de precio y distribución. Estrategias de publicidad.	

- Funciones. - Importancia. - Elementos.	Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. Determinación del costo de la estrategia comercial. Determinación del valor agregado e innovación que se debe incluir en el modelo de negocio. Diseño del catálogo de productos. Presentación del plan.	
Aspectos organizacionales La organización. Estructura. Políticas. El personal - Funciones. - Selección. - Perfiles de puestos. - Políticas de incentivo y motivación. - Aspectos legales en la contratación de personal.	Decisiones organizacionales: - Imagen corporativa: nombre comercial, logo, marca, eslogan. - Diseño de estructura organizativa. - Descripción de puestos y manual de funciones. - Determinación de la forma de selección del personal. - Políticas organizacionales. - Delimitación del espacio físico, determinación de la ubicación, fachada, ambiente y decoración, equipamiento y mobiliario necesario para el emprendimiento.	
Gestión administrativa y financiera - Documentación administrativa. - Servicios bancarios para PYMES. - Cuentas corrientes. - Liquidación de ITBIS. - Logística de compraventa y alquiler de bienes inmuebles. - Contabilidad y libros de registros. - Obligaciones fiscales. - Impuestos que afectan la actividad de la empresa. - Calendario fiscal. - Liquidaciones de impuestos. Gestión financiera - Fundamentos contables. - El patrimonio. - Cuentas de balances y de resultados	Preparación de archivo documental. Gestión de servicios bancarios. Proceso de liquidación de impuestos. Definición de logística de compra y venta. Análisis del patrimonio inicial del pequeño negocio o microempresa. Distribución de la inversión. Gestión del financiamiento. Realizar cotizaciones de los activos, de materia prima y/o productos. Estimación del costo. Análisis básico de viabilidad económico-financiera Proyección de ventas	

- Fuentes de financiamiento. - Préstamos bancarios a corto y largo plazo. - El <i>leasing</i>. - El <i>factoring</i>. - Ayudas y subvenciones a las PYMES. El costo del producto o servicio - Tipos. - Clasificación. Planificación financiera La inversión - Gasto de pre inversión. - Inversión inicial. - Gasto de operaciones. Proyecciones financieras - Finalidades. - Aspectos fundamentales. - Tipos.	Proyección del flujo ingresos y egresos Proyección del Estado de Resultados y Balance General. Identificación de gastos y utilidades conforme a las proyecciones económicas.	
Constitución de pequeño negocio o microempresa en R.D. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - Importancia y ventajas. - Formas jurídicas. - Tipos y requisitos. - Lo que se debe saber antes de constituir la empresa. - Documentos constitutivos. - Trámites oficiales. - Licencias y permisos. - Instituciones facultadas. - La asesoría y capacitación continua. - Importancia. - Áreas importantes de capacitación.	Elección de la forma jurídica. Proceso de gestión de la constitución y puesta en marcha del pequeño negocio. Trámites oficiales y documentos constitutivos de un pequeño negocio o microempresa: Elaboración de documentos: estatutos, registro mercantil, asamblea constitutiva, acta de asamblea, certificados de aportes u otros. Registro de nombre e imagen corporativa. Solicitud de licencias y permisos. Pago de impuestos.	
Técnicas para la presentación de un plan de empresa - La dicción. - El lenguaje corporal. - La empatía.	Preparación de la presentación mediante técnica expositiva. Ejecución de la exposición. Montaje y realización de feria.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos, capacidades y competencias sobre la actividad empresarial y la cultura emprendedora.
- Explicaciones del(de la) docente relacionadas con la iniciativa emprendedora y los fundamentos del marketing orientado a pequeños negocios o microempresas.

- Realización de debates, lluvia de ideas, mesas redondas y actividades de análisis sobre factores claves del éxito empresarial y la organización de un pequeño negocio o micro empresa.
- Utilización de internet como herramienta de comunicación y para la búsqueda de información, y realización de cine foro con videos de motivación y crecimiento personal.
- Estudio de caso, mediante el análisis de un hecho relacionado con los factores claves del éxito o el fracaso empresarial, reflexionando y planteando posibles alternativas de soluciones.
- Organización de grupos de trabajo, para el desarrollo de actividades en las que los alumnos trabajan en equipo y todos son responsables de un rol o una actividad para lograr determinados resultados comunes.
- Realización de visitas guiadas, tanto a instituciones relacionadas con los trámites legales para la creación de empresas para conocer los procedimientos y requisitos establecidos, así como visitas a ferias profesionales e intercambio de experiencias con otros politécnicos.
- Realización y exposición de un proyecto de emprendimiento en un tiempo determinado, incluyendo las etapas de planificación y realización de una serie de actividades e integrando los elementos del plan de empresa, a partir de la aplicación de los aprendizajes adquiridos.
- Retroalimentación positiva en cada sección de clase, en la que se evalúa el aprendizaje de los estudiantes.

MÓDULO: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

Nivel: 3

Código: MF_006_3

Duración: 90 horas

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1: Ejercer los derechos y cumplir las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.	CE1.1 Identificar los conceptos básicos del derecho del trabajo. CE1.2 Identificar los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empleadores(as) y trabajadores(as): OIT, MT, empresas, sindicatos. CE1.3 Identificar los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral. CE1.4 Identificar los tipos de contratos según su naturaleza. CE1.5 Reconocer las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar. CE1.6 Identificar las causas y efectos de la modificación, así como la suspensión de los efectos del contrato de trabajo. CE1.7 Determinar las condiciones de trabajo de las diferentes modalidades de contratos. CE1.8 Identificar las principales causas de la terminación del contrato de trabajo.
RA2: Determinar la cobertura del Sistema Dominicano de Seguridad Social, identificando las distintas clases de prestaciones.	CE2.1 Identificar las principales características del Sistema Dominicano de Seguridad Social (SDSS). CE2.2 Valorar el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos. CE2.3 Identificar los regímenes de financiamiento existentes en el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.4 Identificar las prestaciones que cubre el Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.5 Identificar los requisitos necesarios para acceder a cada uno de los componentes del Sistema Dominicano de Seguridad Social.

	CE2.6 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y el trabajador o trabajadora dentro del Sistema Dominicano de Seguridad Social. CE2.7 En un supuesto práctico correspondiente al Sistema Dominicano de Seguridad Social, requerir: - Las bases de cotización de cada uno de los componentes del sistema. - Las cuotas correspondientes a empleadores(as) y trabajadores(as).
RA3: Reconocer un sistema de gestión de seguridad y salud de una empresa u organización, e identificar las responsabilidades de los agentes implicados.	CE3.1 Identificar la legislación y los organismos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo. CE3.2 Valorar la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa, los trabajadores y la organización. CE3.3 Identificar los elementos del sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional. CE3.4 Identificar los mecanismos internos de vigilancia para la implementación del sistema de gestión de higiene y seguridad en el trabajo. CE3.5 Identificar las obligaciones del empleador o empleadora y del trabajador o trabajadora en materia de seguridad y salud en el trabajo. CE3.6 Explicar los factores de riesgos laborales en el ambiente de trabajo relacionados con el perfil profesional. CE3.7 Identificar las medidas preventivas aplicables para eliminar, minimizar o controlar los riesgos presentes en su ambiente de trabajo, relacionadas con el perfil profesional. CE3.8 Usos de las herramientas y equipos de prevención de accidentes laborales.
RA4: Aplicar las técnicas de comunicación para recibir y transmitir instrucciones e informaciones dentro del ambiente laboral.	CE4.1 Identificar las técnicas y elementos de un proceso de comunicación. CE4.2 Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación. CE4.3 Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación dentro del ámbito laboral. CE4.4 Identificar los factores para manipular los datos de la percepción. CE4.5 En un supuesto práctico correspondiente a la recepción de instrucciones, establecer: - Objetivo fundamental de la instrucción; - El grado de autonomía para su realización; - Los resultados que se deben obtener; - Las personas a las que se debe informar; - Quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción. CE4.6 Recibir y transmitir instrucciones para la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos para comprobar la eficacia de la comunicación.
RA5: Contribuir a la resolución de conflictos que se originen en el ámbito laboral.	CE5.1 Identificar los tipos de conflictos en el trabajo y sus fuentes. CE5.2 Determinar las técnicas para la resolución pacífica de conflictos. CE5.3 Diferenciar entre datos y opiniones en el ámbito laboral. CE5.4 En un supuesto práctico correspondiente a la resolución de conflictos: - Identificar el problema. - Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema. - Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo.

	CE5.5 Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.
RA6: Aplicar las estrategias del trabajo en equipo; y valorar su eficacia y eficiencia, para la consecución de los objetivos de la organización.	CE6.1 Identificar los elementos fundamentales del funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica. CE6.2 Valorar las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo, en relación con el título. CE6.3 Identificar las características del equipo de trabajo eficaz. CE6.4 En un supuesto práctico correspondiente al trabajo en equipo: - Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación, el consenso y el liderazgo. - Adaptarse e integrarse a un equipo, colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes, según el caso. - Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
RA7: Analizar las oportunidades de empleo, y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.	CE7.1 Valorar la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo. CE7.2 Identificar los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil. CE7.3 Identificar las principales fuentes de empleo y de inserción laboral relacionadas con el título. CE7.4 Identificar alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título. CE7.5 Realizar la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
RA8: Aplicar las técnicas de búsqueda de empleo.	CE8.1 Determinar las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo: Internet, redes sociales, entrevistas, prensa, bolsas de empleo, visitas a Oficinas Territoriales de Empleo (OTE), etc. CE8.2 Elaborar su currículum vitae y prepararse para asistir a una entrevista de trabajo. CE8.3 Identificar los elementos clave para una entrevista de trabajo. CE8.4 Identificar las diferentes pruebas utilizadas en el proceso de reclutamiento y selección dentro de una empresa u organización. CE8.5 En un supuesto práctico correspondiente a la entrevista de trabajo, cumplir con los siguientes requisitos: - Preparar el currículum y sus anexos - Carta de presentación - Aspectos personales - Objetivos profesionales claros - Comunicación verbal, no verbal y escrita - Puntualidad y vestimenta adecuada - Manejo de información sobre el puesto solicitado

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
El contrato de trabajo - Código de Trabajo. - Elementos del contrato. - Tipos de contrato de trabajo y características más	Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el código de trabajo. Manejo de los requisitos y elementos que caracterizan a los	Valoración de la necesidad de la regulación laboral. Respeto hacia las normas del trabajo.

importantes. - Jornada laboral: características de los tipos de jornada. - Salario: partes y estructura del salario. - Definición de los derechos, deberes y protección a la mujer, presentes en el Código de Trabajo.	contratos. Identificación de las ventajas que, para empleadores(as) y trabajadores(as), tiene cada tipo de contrato. Identificación de las principales características de los tipos de jornada. Identificación de las partes, estructura y los tipos de salarios. Manejo de las garantías salariales y prestaciones laborales a las que tiene derecho el trabajador. Interpretación de la nómina.	Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. Reconocimiento de los cauces legales previstos como vía para resolver conflictos laborales. Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos más desprotegidos. Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de los trabajadores y la ciudadanía. Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.
Sistema Dominicano de Seguridad Social - Campo de aplicación. - Estructura. - Régimen. - Entidades gestoras y colaboradoras. - Obligaciones. - Acción protectora. - Clases y requisitos de las prestaciones.	Análisis de la estructura del Sistema de la Seguridad Social. Determinación de las principales obligaciones de empleadores(as) y trabajadores(as) en materia de Seguridad Social, afiliación y cotización. Análisis de la importancia del sistema general de la Seguridad Social. Conocimiento de los diferentes sub-sistemas de la Seguridad Social: contributivo, subsidiado y contributivo –subsidiado. Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.	Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.
Seguridad, salud e higiene en el trabajo - Riesgo profesional. - Medidas de prevención y protección. - Planes de emergencia y de evacuación. - Primeros auxilios. - Ley que aplica al sector, reglamentos y normativas. - Equipo de protección personal (EPP).	Leyes que aplican al sector y sus reglamentos y normativas. Análisis de factores de riesgo. Análisis de la evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Análisis de riesgos ligados a las: - Condiciones de seguridad. - Condiciones ambientales. - Condiciones ergonómicas y psicosociales. Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.	Valoración de la prevención en salud e higiene en el trabajo. Valoración de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Valoración de la relación entre trabajo y salud. Interés en la adopción de medidas de prevención. Valoración de la formación preventiva en la empresa.

	Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional. Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.	Compromiso con la higiene y la seguridad. Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. Valoración del aporte de las personas para la consecución de los objetivos empresariales.
Comunicación en la empresa - Técnicas de comunicación. - Tipos de comunicación. - Etapas de un proceso de comunicación. - Redes de comunicación, canales y medios. - Dificultades y barreras en la comunicación. - Recursos para manipular los datos de la percepción. - Información como función de dirección. - Negociación: conceptos, elementos y estrategias de negociación.	Caracterización de las técnicas y tipos de comunicación. Utilización de las redes de comunicación, canales y medios, para la consecución de los objetivos de la empresa.	Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.
Trabajo en equipo - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Características de los equipos de trabajo. - Estructuras organizativas de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin.	Identificación de las características de un equipo de trabajo eficaz. Análisis de la formación de los equipos de trabajo. Selección del tipo de equipo ideal para cada situación de trabajo. Análisis de los posibles roles de cada uno de los integrantes de un equipo de trabajo. Reconocimiento e identificación de las distintas fases por las que pasa un equipo de trabajo. Reconocimiento de la influencia de las actitudes de cada individuo en el equipo. Puesta en práctica de distintas técnicas de trabajo en equipo.	Valoración de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y el desarrollo profesional. Identificación del itinerario formativo y profesional más adecuado de acuerdo con el perfil y expectativas. Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
Resolución de conflictos - Conflicto: definición, característica, fuentes y etapas del conflicto. - Proceso para la resolución o	Análisis del surgimiento de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. Identificación de distintos tipos de	Respeto hacia las normas y reglamentos del trabajo. Responsabilidad respecto a sus funciones y a las normas.

supresión de un conflicto: mediación, conciliación y arbitraje. - Factores que influyen en la toma de decisión. - Métodos para la toma de decisión. - Fases para la toma de decisión.	conflictos, quienes intervienen y sus posiciones de partida. Reconocimiento de las principales fases de solución de conflictos, la intermediación y los buenos oficios. Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo. Identificación de las principales variables que influyen en el proceso de solución de conflictos. Análisis de las principales características de los medios pacíficos de solución de conflictos.	Compromiso con la higiene y la seguridad. Orden en el trabajo y el espacio laboral. Honradez e integridad en todos los actos en la empresa. Disciplina en el cumplimiento de las responsabilidades y horario.
Inserción laboral y aprendizaje a lo largo de la vida - Oportunidades de empleo. - Toma de decisión. - Oportunidades de aprendizaje. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.	Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Definición y análisis del sector profesional del título. Planificación de la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.	Tolerancia y respeto con sus compañeros de trabajo y superiores.
Técnicas de búsqueda de empleo - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - Carta de presentación y currículum vitae. - Pruebas y entrevistas de selección. - Elementos clave de una entrevista de trabajo.	Cumplimiento de los documentos necesarios para la inserción laboral: carta de presentación, currículum vitae, anexos, etc. Realización de test para selección de personal y entrevistas simuladas. Manejo de información sobre el puesto solicitado. Búsqueda de empleo de manera eficaz utilizando los mecanismos existentes para tales fines: (bolsas	

	electrónicas de empleo como www.empleateya.gob.do , anuncios en medios de comunicación, etc.	
--	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos y actividades de motivación al aprendizaje relacionadas con las competencias que el joven pueda presentar en el tema de formación y orientación laboral.
- Transmisión de conocimientos a través de socialización, debates, actividades de descubrimientos de temas relacionados al ambiente laboral.
- Resolución de ejercicios y problemas donde se ponga en práctica los conocimientos adquirido para la resolución de situaciones laborales, como serian el recibir y transmitir instrucciones, la resolución de algún conflicto, trabajo en equipo entre otras.
- Utilización de material audiovisual con la asistencia del computador donde se exponga al estudiante a través de videos, presentaciones, internet, plataformas, entre otras, las diferentes técnicas relacionada a la búsqueda de información relativa al tema laboral.
- Resolución de problemas a través de una situación laboral planteada por el profesor los estudiantes apliquen de forma ordenada y coordinada las fases que implican la resolución de dicha situación.
- Realización de un proyecto donde el estudiante pueda resolver un problema o aborda una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, donde el resultado sea la inserción efectiva en el ambiente laboral.
- Aprendizaje individual y cooperativo donde el estudiante pone de manifiesto las competencias blandas (habilidades sociales) y aquellas relacionadas al ambiente laboral.
- Aprendizaje mediante evaluación donde se pone de manifiesto lo aprendido en el transcurso del módulo.

4. PERFIL DEL (DE LA) DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS

Requisitos para el ejercicio de la función docente:

1. Poseer los conocimientos y competencias requeridas para el ejercicio de la función docente, acreditada mediante los mecanismos de selección que en cada caso se establezcan, asegurando el principio de igualdad en el acceso a la función docente
 - a. Para los módulos asociados a unidades de competencia: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Ingeniería y Arquitectura.
 - b. Para los módulos comunes:
 - Módulo de Ofimática: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 - Módulo de Formación y Orientación Laboral: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
 - Módulo de Emprendimiento: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
2. Competencia pedagógica acreditada por el Ministerio de Educación (habilitación docente).
3. Sin ser un requisito imprescindible, para los módulos asociados a unidades de competencia se valorará poseer experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el área profesional del mecanizado industrial.

5.REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO MECANIZADO

Espacio Formativo	Superficie m ² 20 alumnos	Superficie m ² 30 alumnos
Aula polivalente	30	45
Laboratorio de Informática	40	60
Taller de Mecanizado	200	200
Almacén de Mecanizado	30	30
Aula de CNC	60	90
Aula de Dibujo	100	120
Laboratorio de control de calidad	50	60

Módulo	MF1	MF2	MF3	MF4	MF5	MF6	MF7	MF8	MF9	MF10	MF11
Aula polivalente	X		X	X	X	X	X				X
Laboratorio de Informática	X										X
Taller de Mecanizado			X	X	X	X	X				
Almacén de Mecanizado			X	X	X	X	X	X	X	X	
Aula de CNC		X						X	X		
Aula de Dibujo		X						X	X		
Laboratorio de control de calidad										X	

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	- Mesa y silla para el formador o formadora. - Mesa y sillas para alumnos(as). - Pizarra para escribir con rotulador. - Material de aula.
Laboratorio de informática	- 30 PC instalados en red, con conexión a Internet para el alumnado. - PC para el profesor o profesora. - Escáner. - Impresora. - Mobiliario de aula. - Cañón de proyección. - Pantalla de proyección. - Reproductor audiovisual. - Pizarra electrónica. - Dispositivos de almacenamiento de datos, memorias USB, discos duros portátiles, CD y DVD. - Licencias de sistema operativo. - Licencias de uso de aplicaciones informáticas generales: procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos, presentaciones, correo electrónico, retoque fotográfico, cortafuegos, antivirus, compresores y edición de páginas webs.
Taller de Mecánica	- Máquinas herramientas por arranque de viruta:

	- Tornos. - Fresadoras. - Taladradoras. - Máquinas especiales de mecanizado: - Rectificadora cilíndrica universal. - Rectificadora de superficie plana. - Electroerosión de penetración. - Electroerosión de corte por hilo. - Plegadora. - Curvadora. - Máquinas auxiliares: - Electroesmeriladoras. - Sierras automáticas de cinta. - Afiladoras. - Cizalladora. - Prensa. - Horno. - Accesorios estándares y especiales para el mecanizado: contrapuntos, portapinzas, aparatos divisores. - Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos: mordazas, platos, plaquetas, portabrocas. - Herramientas de corte, conformado y especiales. - Herramientas y utillaje. - Útiles de acabado: troqueles, embutidores. - Matrices para corte, estampación y embutición. - Compresores. - Instrumentos y equipos de medida, de verificación y control: pies de rey, cintas métricas, micrómetros, gramiles, galgas, calibres, niveles de precisión, rugosímetros, durómetros, proyectores de perfiles, comparadores. - Equipos de protección individual. - Bancos de trabajo. - Bancos de ajuste con tornillo. - Mármoles para comparación y medición.
Almacén de mecánica	- Maquinaria de transporte apropiada para el desplazamiento de utillajes, matrices, troqueles. - Estanterías. - Armarios metálicos para herramientas. - Botiquín.
Aula de CNC	- PC instalados en red con capacidad para gestionar programas de CAD/CAM. - Softwares de simulación CNC. - Softwares de simulación CAM. - Equipo de prerreglaje de herramientas. - Máquinas herramientas con CNC: tornos, fresadoras, rectificadoras, electroerosión, etc. - Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. - Herramientas de corte, conformado y especiales.

	- Accesorios estándares y especiales para el mecanizado: contrapuntos, portapinzas, aparatos divisores, etc. - Equipos de verificación y control. - Herramientas. - Equipos de protección individual.
Aula de Dibujo	- PC instalados en red con capacidad para gestionar programas de CAD/CAM. - Mesas de ordenador y sillas. - Mesas y taburetes de dibujo.
Laboratorio de control de calidad	- Instrumentos de medición directa. - Instrumentos de medición indirecta. - Máquina de medición por coordenadas. - Rugosímetro. - Máquina universal de ensayos. - Durómetro completo. - Péndulo de Charpy. - Equipo completo de ultrasonido. - Equipo completo de partículas magnéticas. - Equipo completo de líquidos penetrantes. - Equipos de protección individual.

Los diversos espacios formativos específicos identificados, así como las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial y de seguridad y salud en el trabajo vigente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los estudiantes.

El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento. La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de estudiantes matriculados y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos que se impartan en los referidos espacios.

El Ministerio de Educación velará para que las instalaciones y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

En el caso de que la formación se dirija a personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables a la infraestructura, para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Los equipamientos que se incluyan en cada espacio de enseñanza aprendizaje han de ser los necesarios y suficientes para garantizar a los estudiantes la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

6.CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

Nombre	Cargo	Organización
Zobeida Sánchez	Directora General de Educación Secundaria	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Mercedes María Matrilé Lajara	Directora de Educación Técnico Profesional	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
José del Carmen Canario	Gerente de Educación Técnica	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD)
Francisca M ^a Arbizu Echávarri	Asesora Internacional Experta en Reforma Curricular	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Sara Martín Mínguez	Coordinadora de Proyectos	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nombre	Cargo	Organización
Responsables del Grupo de Trabajo		
Luis Valdez Soriano	Coordinador. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación de la República Dominicana, DETP
Asdrúbal Peña	Secretario Técnico. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación de la República Dominicana, DETP
Dayana Jiménez Duvergé	Soporte Técnico	Ministerio de Educación de la República Dominicana, DETP
M. Inmaculada Mateo Prian	Asesora Internacional Experta en Fabricación, Instalación y Mantenimiento	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Expertos Tecnológicos y Formativos		
Carlos Antonio Polanco	Gerente de Operaciones	MAQUIPLAST
José Agustín Valdez	Asistente Gerente de Mantenimiento	UNILEVER
Gustavo Cuello Rivera	Gerente de Operaciones	GCS Auto Service
Carlos Ramón Febrillé Rodríguez	Coordinador de Viajes y Aeropuertos/Piloto/Maestro Técnico	Fuerza Aérea Dominicana
Alicia Montes De Oca Goico	Gerente de Seguridad y Calidad	Aviacon, S.R.L
Pastor Arias Sena	Encargado de la División de Análisis Técnicos	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Juan José Veras	Inspector de Aeronavegabilidad	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Félix Amaury Pérez Caba	Director de Capitanía de Puertos	Armada de la República Dominicana

Daniel E. De La Rosa Méndez	Director de Entrenamiento. Capitán de Navío. CONAEE.	Armada de la República Dominicana
Rubén Estévez Santos	Asistente del Director de Entrenamiento	Armada de la República Dominicana
Gerónimo Soto	Entrenador Escuela Naval	Armada de la República Dominicana
Jorge de Jesús Taveras	Entrenador Escuela Naval	Armada de la República Dominicana
Danilo Sánchez	Maestro Técnico	Armada República Dominicana
Heidy Peña Rosario	Maestra Técnica Profesional	Armada de la República Dominicana
Jennifer Peña Rosario	Maestra Técnica Profesional	Armada de la República Dominicana
Ricardo Piña	Maestro Técnico Profesional	Politécnico La CASD
Carlos José Graciano	Maestro Técnico Profesional	Politécnico La CASD
Denisse M. Bueno Haché	Maestra Técnico Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Rosa Elena Rincón	Auxiliar Aeronáutica. Maestra Técnica Profesional.	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Isabel López Sánchez	Maestra Técnica Profesional. Encargada del Bachillerato Aeronáutico.	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Oscar Herrera Medina	Maestro Técnico Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Santiago Martínez Rojas	Maestro Técnico Profesional. Coordinador del área de Mecánica Industrial.	Instituto Politécnico Fabio A. Mota
Jesús Rosario	Maestro Técnico Profesional del área de Mecánica Industrial	Instituto Politécnico Fabio A. Mota
Winter Alberto Tineo Vicioso	Maestro Técnico Profesional	Instituto Politécnico Loyola
Francisco Rosario Caro De León	Maestro Técnico Profesional	Instituto Tecnológico Comunitario de San Luis
Héctor Rafael Jáquez Dionicio	Maestro Técnico Profesional	Instituto Politécnico Loyola
Javier Elena Morales	Técnico Docente Nacional	Dirección de Currículo (MINERD)
Domingo Asencio Medina	Técnico Docente Nacional	Dirección General de Educación de Adultos (MINERD)

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL FABRICACIÓN, INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

Nombres	Cargo	Organización
Jahaira Santana	Analista	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
Douglas Hasbún	Gerente de Capacitación Laboral	Ministerio de Trabajo
Pastor Sena Arias	Encargado de la División de Normas y procedimientos. Inspector.	Instituto Dominicano de Aviación Civil (IDAC)
Mercedes García	Encargada de Capacitación	Instituto Nacional de Aguas

		Potables y Alcantarillado (INAPA)
Miguel Peña Acosta	Contraalmirante	Armada de la República Dominicana
Félix Amaury Pérez Caba	Capitán de Navío. Director de Capitanía de Puertos.	Armada de la República Dominicana
Daniel E. De La Rosa Méndez	Capitán de Navío. Director de Entrenamiento	Armada de la República Dominicana
Mario D'Alemán	Gerente	Empresas Metalúrgicas
Cándido Lorenzo	Técnico	Asociación de Profesionales y Técnicos del Concilio Iglesia de Dios Inc. Amor Eterno
Rouservert Sánchez	Gerente de Operaciones	Clauster del Hierro, S. R. L.
Francisco Javier Fabal	Gerente	Talleres Fabal, S. R. L.
Antonio Reyes	Encargado de Taller	MAGNAMOTORS
Carlos A. Polanco	Gerente de Operaciones	MAQUIPLAST
Pavel Ríos Millares	Gerente General	Aviacon, S. R. L.
Marcos Mercedes Rodríguez	Director de Mantenimiento	Helicópteros Dominicanos, S.A. (HELIDOSA)
Cecilio Apolinar Peña Vélez	Director de Control de Calidad	Air Century, S.A. (ACSA)
José Miguel Álvarez	Director de Mantenimiento	Air Century, S.A. (ACSA)
Walter Díaz	Director de Aeropuerto	Pawa Dominicana
Alicia Montes De Oca Goico	Gerente de Calidad y Seguridad Operacional	Aviacon, S. R. L.
Amaury Pineda Santos	Director de Control de Calidad	Air Rotor Services, S. R. L.
Roberto Rodríguez	Presidente	Autonovo
Clersy Jorge	Administrador	Euro Servicios Cley
Luis Alberto Marte	Supervisor de Producción	Sadosa Estándar Dominicana
Hans D' León	Encargado de Producción	Sadosa Estándar Dominicana
Diranny Bautista Lorenzo	Asistente RR. HH.	Sadosa Estándar Dominicana
Mateo R. Percel	Electromecánico	Marine Express
Brinio R. Díaz	Asistente de RR. HH.	Caribe Tours
Teófilo Isabel	Encargado y Especialista en Embalaje y Mantenimiento	Nestlé Dominicana
Andrés Arias	Propietario y Gerente de Operaciones	Diseño, Fabricación y Servicios (DFS), SRL
David López	Gerente General	Engranajes del Caribe
Andrés Magallanes	Gerente	Talleres Magallanes
Paula Fernández	Coordinadora de Fabricación y Construcción Metálica.	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Suero Payano	Docente	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Eugenio Martínez	Coordinador Mecánica Automotriz	Instituto Técnico Superior Comunitario San Luis (ITSC)
Patricia Sandoval	Técnica	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)

Danny Castillo	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Juan Francisco Alcántara Martínez	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Alexis De La Rosa	Técnico	Instituto de Formación Técnico Profesional (INFOTEP)
Denisse M. Bueno Haché	Profesora Técnica Profesional	Colegio Nuestra Señora del Perpetuo Socorro. Fuerza Aérea Dominicana (FARD)
Evelyn González	Directora	Instituto Politécnico Haina (IPHA)
José Alejandro Frías	Mecánica Industrial	Instituto Técnico Salesiano (ITESA)
Pablo Yoel Mercedes	Estudiante	Instituto Politécnico Loyola
Jeanel Yoel Suero	Maestro	Instituto Politécnico Loyola
Abel Alexis Arias	Maestro y Representante de la Asociación de Padres	Instituto Politécnico Loyola
Marcol Miguel Cuello	Estudiante	Instituto Politécnico Loyola
Ana Yajaira Pérez	Técnica Docente Nacional	Dirección General de Adultos Ministerio de Educación de la República Dominicana (DGEA-MINERD)
Adriano García	Técnico Docente Nacional	Ministerio de Educación de la República Dominicana (MINERD) Dirección General Educación Ambiental