

Anexo I

MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo Profesional: Interpretación gráfica.

Código: 0007

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Curso: 1º

Duración: 130 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina la forma y dimensiones de productos a construir, interpretando la simbología representada en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
- b) Se han descrito los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica
- c) Se ha interpretado el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, entre otros).
- d) Se ha interpretado la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
- e) Se han identificado los cortes y secciones representados en los planos.
- f) Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.
- g) Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras, y otros)

2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos normalizados que formaran parte del conjunto
- b) Se han interpretado las dimensiones y tolerancias (dimensionales, geométricas y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- c) Se han identificado los materiales del objeto representado.
- d) Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- e) Se han determinado los elementos de unión.
- f) Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.

3. Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.



- c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados, y materiales.
- e) Se ha realizado un croquis completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- f) Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

4. Interpreta esquemas de automatización de máquinas y equipos, identificando y relacionando los elementos representados en instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, programables y no programables.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la simbología utilizada para representar elementos electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- b) Se han relacionado los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de la instalación.
- c) Se han identificado las referencias comerciales de los componentes de la instalación.
- d) Se han identificado los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- e) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexionado de la instalación.
- f) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.

Contenidos básicos:

Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial: formatos, rotulación normalizada, líneas normalizadas, escalas.
- Planos de conjunto y despiece: planos de conjunto, marcado de piezas, lista de despiece, planos de despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Vistas: principios generales de representación, métodos de proyección, vistas principales y vistas auxiliares, elección de las vistas.
- Cortes y secciones y roturas.
- Desarrollo metódico del trabajo.
- Autonomía en la interpretación.

Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
- Acotación: tipos de cotas, principios de acotación, disposición global de las cotas en función del proceso de mecanizado.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Manipulación de catálogos comerciales.
- Representación de elementos de unión: uniones desmontables y fijas.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros). Tablas de elementos normalizados.
- Desarrollo metódico del trabajo.



Realización de croquis de utillajes y herramientas:

- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Técnicas de croquización a mano alzada:
 - o Expresión de ideas y mensajes mediante el dibujo a mano alzada.
 - o Conocimiento y manejo de los útiles de dibujo.
 - o Rotulación.
 - o Elementos para el croquizado.
 - o Técnica para el trazado de líneas rectas.
 - o Croquizado de figuras planas, arcos y circunferencias.
 - o Toma de datos necesarios para la croquización.
 - o Trazados preparatorios proporcionales.
 - o Distribución de la representación en el formato.
 - o Dibujo a mano alzada de cuerpos tridimensionales.
- Creatividad e innovación en las soluciones constructivas.
- Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.
- Valoración del trabajo en equipo.

Interpretación de esquemas de automatización:

- Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes.
- Etiquetas de conexiones.
- Catálogos comerciales, digitales y on-line.
- Desarrollo metódico del trabajo.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de la producción de construcciones metálicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general a) b) y c) del ciclo formativo y la competencia a) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de información gráfica y técnica incluida en los planos de conjunto o fabricación, esquemas de automatización, catálogos comerciales y cualquier otro soporte que incluya representaciones gráficas.
- La propuesta de soluciones constructivas de elementos de sujeción y pequeños utillajes representados mediante croquis.

Módulo Profesional: Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.

Código: 0001

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Curso: 1º

Duración: 130 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.



1. Determina procesos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.
- b) Se han identificado los distintos procedimientos de mecanizado que intervienen en la fabricación mecánica.
- c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de mecanizado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.
- d) Se ha descompuesto el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.
- e) Se han especificado, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.
- f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, profundidad de pasada, e intensidad de corriente, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.
- g) Se ha identificado el estado (laminado, forjado, fundido, recocido, y templado, entre otros) del material que se debe mecanizar.
- h) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- i) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
- j) Se ha elaborado y gestionado la documentación técnica referente al proceso de mecanizado.
- k) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

2. Determina procesos de conformado, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.
- b) Se han identificado los distintos procedimientos de conformado que intervienen en la fabricación mecánica.
- c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de conformado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.
- d) Se ha descompuesto el proceso de conformado en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.
- e) Se han especificado, para cada fase y operación de conformado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.
- f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, temperatura, fuerza, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.
- g) Se ha identificado el estado (recocido, fundido, entre otros) del material que se debe conformar.
- h) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- i) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.



- j) Se ha elaborado y gestionado adecuadamente la documentación técnica referente al proceso de conformado.
- k) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

3. Determina procesos de montaje, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, considerando sus propiedades, estado y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.
- b) Se han identificado los distintos procedimientos de montaje que intervienen en la fabricación mecánica.
- c) Se han propuesto varios procesos de montaje, justificando el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia.
- d) Se han identificado las etapas, fases y operaciones del montaje, describiendo las secuencias de trabajo.
- e) Se han especificado, para cada fase y operación de montaje, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo (temperatura, fuerza, par de torsión, entre otras) de cada operación.
- g) Se han calculado y estimado los tiempos de cada operación, así como del total del montaje, para la determinación de los costes de producción.
- h) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su montaje, calidad y coste.
- i) Se ha elaborado y gestionado adecuadamente la documentación técnica referente al proceso de montaje.
- j) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

4. Determina los costes de mecanizado, conformado y montaje analizando los costes de las distintas soluciones de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos componentes de coste de los procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- b) Se han comparado las distintas soluciones del mecanizado desde el punto de vista económico.
- c) Se ha valorado la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros del mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, entre otros).
- d) Se han comparado las distintas soluciones del conformado desde el punto de vista económico.
- e) Se ha valorado la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros del conformado (velocidad, cadencia, temperatura, entre otros).
- f) Se han comparado las distintas soluciones de montaje desde el punto de vista económico.
- g) Se ha realizado el presupuesto del proceso.

5. Distribuye en planta las máquinas y equipos relacionando la disposición física de los mismos con el proceso de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado las superficies necesarias para la ubicación de máquinas y equipos.



- b) Se han interpretado las etapas y fases del proceso.
- c) Se han propuesto varias soluciones para la distribución de los recursos.
- d) Se han determinado los flujos de materiales optimizando los recorridos.
- e) Se han identificado los cuellos de botella en la producción.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la distribución en planta de máquinas y equipos.

Contenidos básicos:

Procesos de mecanizado:

- Documentación de partida: especificaciones técnicas de fabricación.
- Diagramas de procesos de fabricación.
- Mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales. Técnicas de operación.
- Secuencia de las operaciones de proceso.
- Cálculo de parámetros.
- Máquinas herramientas.
- Tipos de materiales utilizados en mecanizado. Formas comerciales.
- Materiales normalizados.
- Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de mecanizado.
- Características de los materiales.
- Selección de herramientas de corte.
- Metrología: medición y verificación.
- Hojas de Proceso.
- Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- AMFE de proceso de mecanizado.
- Elaboración de documentación del proceso para la unión y el montaje.
- Minimización de residuos.
- Evaluación de riesgos laborales: técnicas y elementos de protección.
- Medidas de protección ambiental.

Procesos de conformado:

- Documentación de partida: especificaciones técnicas de fabricación.
- Diagramas de procesos de fabricación.
- Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado. Técnicas de operación.
- Secuencia de las operaciones de proceso.
- Cálculo de parámetros.
- Máquinas para el conformado.
- Formas comerciales de los materiales.
- Selección de herramientas.
- Selección de útiles y utillajes.
- Procedimientos de medición y verificación utilizados en los procesos de conformado.
- Accesorios y utillajes.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- AMFE de proceso de conformado.
- Elaboración de documentación del proceso para la unión y el montaje.



- Minimización de residuos.
- Evaluación de riesgos laborales: técnicas y elementos de protección.
- Medidas de protección ambiental.

Procesos de montaje:

- Documentación de partida: especificaciones técnicas de fabricación.
- Diagramas de procesos de fabricación.
- Ensamblado, pegado, entre otros.
- Secuencia de las operaciones de proceso.
- Cálculo de parámetros.
- Máquinas, accesorios y utillajes.
- Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de montaje.
- Selección de herramientas.
- Procedimientos de medición y verificación utilizados en los procesos de montaje.
- Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- AMFE de procesos de montaje.
- Elaboración de documentación del proceso para la unión y el montaje.
- Minimización de residuos.
- Evaluación de riesgos laborales: técnicas y elementos de protección.
- Medidas de protección ambiental.

Valoración de costes de mecanizado, conformado y montaje:

- Componentes del coste. Coste de preparación, de operación y de materiales.
- Cálculo y análisis de tiempos de los distintos procesos de: mecanizado, conformado y montaje.
- Tiempos de preparación.
- Cálculo de costes de los distintos procesos de: mecanizado, conformado y montaje.
- Elaboración de presupuestos de mecanizado, conformado y montaje.
- Valoración de la disminución del coste en la competitividad del proceso.
- Rigor en las estimaciones y cálculos realizados.

Distribución en planta:

- Sistemas de fabricación y montaje en fabricación mecánica.
- Identificación/concreción de los procesos a desarrollar.
- Manipulación, transporte y almacenaje en el mecanizado, conformado y montaje.
- Selección de equipos y medios.
- Análisis de rutas de trabajo.
- Optimización de posibles interferencias.
- Distribución en planta de los recursos.
- Consideraciones en la distribución en planta para la prevención de riesgos laborales.
- Consideraciones en la distribución en planta para la protección ambiental.

Orientaciones pedagógicas



Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de definición de procesos de fabricación.

La función de definición de procesos de fabricación incluye aspectos como:

- El desarrollo de procesos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y otros.
- El desarrollo de procesos de conformado, punzonado, plegado, procesado de chapa, forjado, entre otros.
- El desarrollo de procesos de montaje mecánico ensamblado, pegado, entre otros.
- El cálculo de los costes de fabricación de los procesos de mecanizado, conformado y montaje.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado con máquinas herramienta de arranque de viruta.
- El mecanizado con máquinas herramienta de abrasión, electroerosión y especiales.
- El mecanizado con máquinas herramienta de corte y conformado (térmico y mecánico).
- El montaje de conjuntos mecánicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b) c) y f) del ciclo formativo y las competencias a) b) y e) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La identificación y análisis de las principales etapas, fases y operaciones que intervienen en los procesos de fabricación.
- El comportamiento de los materiales empleados en fabricación mecánica en los procesos de mecanizado, conformado y montaje, contemplando la influencia de los diversos tratamientos térmicos y superficiales.
- La distribución de máquinas, equipos e instalaciones en planta.
- El desarrollo de procesos relacionando máquinas, equipos, herramental, utillajes y sistemas en función del tipo de piezas y proceso de fabricación.
- El cálculo y análisis de tiempos y costes de los procesos observando la calidad del producto a obtener y la normativa aplicable a la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

Módulo Profesional: Mecanizado por Control Numérico.

Código: 0002

Equivalencia en créditos ECTS: 18

Curso: 1º

Duración: 310 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los lenguajes de programación de control numérico.
- b) Se han descrito las etapas en la elaboración de programas.
- c) Se han analizado las instrucciones generadas con las equivalentes en otros lenguajes de programación.
- d) Se ha realizado el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación del control numérico computerizado (CNC) empleado.
- e) Se han introducido los datos de las herramientas y los traslados de origen.



- f) Se han introducido los datos tecnológicos en el programa de mecanizado asistido por computador (CAM) para que el proceso se desarrolle en el menor tiempo posible.
- g) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- h) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- i) Se ha guardado el programa en la estructura de archivos generada.
- j) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

2. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

3. Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- b) Se ha cargado el programa de control numérico.
- c) Se han ajustado los parámetros de la máquina.
- d) Se han introducido los valores en las tablas de herramientas.
- e) Se ha realizado la puesta en marcha y tomado la referencia de los ejes de la máquina.
- f) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad requeridas.
- h) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

4. Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los ciclos fijos y los subprogramas.
- b) Se han descrito los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros).
- c) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.
- d) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.
- e) Se ha ejecutado el programa de control numérico.
- f) Se ha verificado la pieza obtenida y comprobado sus características.



- g) Se han compensado los datos de las herramientas o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- i) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Contenidos básicos:

Programación de control numérico:

- Lenguajes de programación de control numérico.
- Técnicas de programación.
- Definición de trayectorias: Trayectorias de entrada, intermedia (recta-recta y recta-curva) y de salida. Compensación de radios.
- Simulación programas.
- Identificación y resolución problemas.
- La iniciativa como herramienta de resolución de problemas.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Planificación de la actividad.
- Autoevaluación de resultados.

Organización del trabajo:

- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. Defensas o resguardos, enclavamientos, sistemas de seguridad activos o pasivos en las máquinas de CNC. Protecciones personales.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- Responsabilidad en el trabajo individual y en grupo.

Preparación de máquinas de control numérico:

- Manejo y uso de diversas máquinas de control numérico: características y normas en el montaje de piezas, accesorios y herramientas en máquinas CNC; selección de útiles de sujeción.
- Manejo y uso de diversos controles numéricos.
- Operaciones de amarre de piezas y herramientas: Centrado o toma de referencias.
- Amarre de piezas y herramientas.
- Montaje de piezas y herramientas.
- Reglaje de herramientas: posicionado, toma de referencias e introducción de valores.
- Identificación y resolución de problemas.
- Utilización de manuales de la máquina.
- Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Aplicación de la normativa de protección ambiental.
- El valor de un trabajo responsable.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.



Control de procesos de mecanizado:

- Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico: modos de operación; simulación en vacío.
- Empleo de útiles de verificación y control.
- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales geométricas y superficiales). Correcciones de herramientas, de saltos de decalaje, de trayectorias, de velocidad y avance.
- Identificación y resolución de problemas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.
- Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecución de mecanizado con máquinas automatizadas de control numérico.

La función de ejecución de mecanizado por control numérico incluye aspectos como:

- Preparación de máquinas.
- Producción de productos de mecanizado.
- Control del proceso de mecanizado

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y por procesos especiales.
- El mecanizado por conformado térmico y mecánico.
- El mecanizado por corte térmico y mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general d) del ciclo formativo y la competencia c) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El análisis de la programación, etapas significativas y lenguajes utilizados, así como la elaboración de programas de control numérico de máquinas automatizadas.
- Las fases de preparación de la ejecución del mecanizado y de la adaptación y carga del programa propio de la máquina.
- La ejecución del programa mecanizado para obtener la primera pieza y ajuste requerido en función de los resultados.

Módulo Profesional: Fabricación Asistida por Ordenador (CAM).

Código: 0161

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Curso: 2º

Duración: 65horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.



1. Modifica la geometría de la pieza interpretando las especificaciones del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha importado la geometría de la pieza a modificar en un formato de intercambio adecuado al software de CAD que se va a emplear.
- b) Se han identificado las superficies a mecanizar especificadas en el proceso.
- c) Se ha realizado la manipulación de las superficies para asegurar el mecanizado (orientación, partición, división).
- d) Se han empleado las herramientas de manipulación de superficies y sólidos mas adecuadas a la operación a realizar.
- e) Se ha dibujado la geometría auxiliar necesaria para programar las operaciones CAM.
- f) Se han organizado las nuevas geometrías generadas en capas o niveles de trabajo.
- g) Se ha generado un archivo informático que contenga el objeto modelado en un formato exportable a un software de CAD/CAM.

2. Elabora programas de fabricación asistida por ordenador analizando las especificaciones del proceso de trabajo y aplicando técnicas de CAM.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha configurado el entorno CAM en función de la máquina que se va a emplear.
- b) Se ha situado correctamente la pieza a mecanizar según los ejes y sistemas de referencia.
- c) Se han descrito las diferentes estrategias de mecanizado de las operaciones CAM.
- d) Se han introducido los datos de las herramientas.
- e) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- f) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- g) Se ha realizado el postprocesado del programa CAM para el control numérico que se va a utilizar.
- h) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.
- i) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

3. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

4. Ajusta el programa de CAM comprobando que la pieza mecanizada y el proceso cumplen con las especificaciones establecidas.

Criterios de evaluación:



- a) Se ha transferido el programa CAM a la máquina de CNC según el procedimiento establecido.
- b) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.
- c) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores detectados.
- d) Se ha verificado la pieza y comprobado sus características.
- e) Se han compensado los datos de las herramientas o de las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Contenidos básicos:

Modificación de geometrías:

- Sistemas de representación en 2D.
- Sistemas de representación en 3D.
- Atributos de identidades: colores y tipos de líneas.
- Creación de entidades gráficas: Procedimientos de introducción de datos.
- Manipulación de entidades gráficas.
- Órdenes de visualización.
- Organización del dibujo.
- Herramientas de delineación.
- Formatos de intercambio gráfico.

Programación asistida por ordenador (CAM):

- Definición de herramientas.
- Generación de trayectorias: lineales, circulares.
- Operaciones de mecanizado: selección de herramientas y parámetros tecnológicos.
- Estrategias de mecanizado.
- Simulación del mecanizado. Mecanizado virtual.
- Generación del código CNC.
- Control de ejecución de procesos.

Organización del trabajo:

- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

Ajuste de la programación:

- Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramientas de control numérico.
- Ejecución de operaciones de conformado en máquinas herramientas de control numérico.



- Empleo de útiles de verificación y control.
- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales).
- Identificación y resolución de problemas.
- Perseverancia ante dificultades.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de Programación de sistemas automatizados.

La función de Programación de sistemas automatizados incluye aspectos como la programación de máquinas de control numérico con CAM.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y especiales.
- El mecanizado por corte y conformado térmico y mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general d) del ciclo formativo y la competencia c) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El análisis del proceso de trabajo, de las fases y operaciones que los componen, así como de las herramientas y útiles empleados.
- La obtención de geometrías en 2D y 3D válidas para su tratamiento con aplicaciones CAM.
- La obtención de programas de control numérico de máquinas herramientas mediante herramientas cad/cam.
- Las fases de preparación de la ejecución del mecanizado y de la adaptación y carga del programa propio de la máquina.
- La ejecución del programa de mecanizado para obtener la primera pieza y ajuste requerido en función de los resultados.
- Propuestas de mejora del proceso para aumentar el rendimiento de los equipos.

Módulo Profesional: Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.

Código: 0162

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Curso: 2º

Duración: 120 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los componentes de una instalación automatizada de fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y ubicación en los sistemas de producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de una instalación automatizada de fabricación (gestión de herramientas y utillajes, gestión de piezas, fabricación y verificación).
- b) Se han enumerado los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.



- c) Se han descrito los distintos tipos de robots y manipuladores indicando sus principales características.
- d) Se han analizado las diferentes tecnologías de automatización (neumática, eléctrica, hidráulica, electrónica) y valorado la oportunidad de uso de cada una de ellas.
- e) Se han explicado las diferencias de configuración de los distintos sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible, entorno CIM).
- f) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.
- g) Se ha descrito el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los distintos elementos y el gestor.
- h) Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.

2. Elabora los programas de los componentes de un sistema automatizado analizando y aplicando los distintos tipos de programación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la función que debe realizar cada uno de los componentes del sistema en el ámbito del proceso a automatizar.
- b) Se han detallado los movimientos y las trayectorias que deben de seguir los elementos que se van programar (robots, manipuladores, actuadores).
- c) Se han elaborado los programas para el control de los robots y manipuladores.
- d) Se han elaborado los programas de los controladores lógicos (PLCs).
- e) Se han elaborado los programas de gestión del sistema automatizado.
- f) Se han introducido los datos utilizando el lenguaje específico.
- g) Se ha verificado el programa realizando la simulación de los sistemas programables.
- h) Se ha comprobado en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.
- i) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- j) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.
- k) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- l) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.

3. organiza y pone a punto componentes de una instalación automatizada seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han configurado los componentes de la instalación atendiendo al proceso de fabricación.
- b) Se han transferido los programas de robots, manipuladores y PLCs desde el archivo fuente al sistema.
- c) Se han colocado las herramientas y útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.
- d) Se ha realizado la puesta en marcha de los equipos aplicando el procedimiento establecido en el manual.
- e) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.
- f) Se han adoptado las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.
- g) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.



4. Controla y supervisa los sistemas automatizados analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han efectuado las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- b) Se ha comprobado que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- c) Se han realizado las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.
- d) Se ha monitorizado en pantalla el estado del proceso y de sus componentes.
- e) Se han propuesto mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Contenidos básicos:

Automatización de procesos de fabricación mecánica:

- Análisis de sistemas automatizados.
- Componentes de sistemas automatizados: actuadores, captadores de información, interruptores, detectores, elementos de control y accionamiento.
- Fundamentos de la automatización de la fabricación.
- Células, líneas y sistemas de fabricación flexible.
- Integración de sistemas flexibles.
- Aplicaciones de la robótica en fabricación.
- Procesos de transporte y montaje automático.
- Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas.
- Fabricación integrada por ordenador (CIM).
- Interpretación de esquemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y sus combinaciones.
- Automatización neumática.
- Automatización Hidráulica.
- Automatización Eléctrica y electrónica.
- Sistemas modulares automáticos.

Programación de sistemas automáticos:

- Software de programación y simulación.
- Robots.
- Manipuladores.
- Controladores lógicos programables.
- Lenguajes de programación de PLCs y robots.
- Elaboración de programas de PLCs y robots.
- Simulación de la optimización de movimientos y comprobación de trayectorias.
- Transferencia del programa.
- Programación de PLCs.
- Programación de robots.
- Estimación de la productividad.



Preparación de sistemas automatizados:

- Variables que hay que controlar.
- Puesta en marcha de máquinas y equipos.
- Reglaje de máquinas y accesorios.
- Montaje de útiles y herramientas.
- Herramientas para montaje y desmontaje.
- Montaje y desmontaje de elementos de control y actuadores.
- Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
- Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
- Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

Control y supervisión:

- Elementos de regulación neumáticos eléctricos e hidráulicos.
- Parámetros de control.
- Procedimientos para realizar mediciones.
- Útiles y herramientas necesarias.
- Control de la estación de trabajo.
- Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo.
- Control de la producción.
- Control del tráfico.
- Control de herramientas.
- Monitorización de piezas.
- Informes y control de seguimiento.
- Sistemas SCADA.
- Diagnósticos.
- Identificación y resolución de problemas.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de Programación de sistemas automatizados.

La función de Programación de sistemas automatizados incluye aspectos como:

- La programación de robot y manipuladores.
- La programación de controles lógicos (PLCs).
- La preparación de máquinas.
- La puesta a punto de máquinas.
- La supervisión y control del proceso de fabricación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y especiales.
- El mecanizado por corte y conformado térmico y mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales d) y h) del ciclo formativo y las competencias c) y f) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:



- El análisis de instalaciones automatizadas describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.
- La programación de robots, manipuladores y PLCs y la integración de sistemas neumohidráulicos.
- La puesta en marcha del proceso automático requerido montando los elementos que intervienen y regulando y controlando la respuesta del sistema, respetando los espacios de seguridad y la aplicación de los equipos de protección individual.
- La supervisión y control del proceso de fabricación, obteniendo informes de seguimiento, realizando los diagnósticos correspondientes y efectuando la toma de decisiones oportunas para mejorar el rendimiento del sistema.

Módulo Profesional: Programación de la producción.**Código: 0163****Equivalencia en créditos ECTS: 8****Curso: 2º****Duración: 80 horas****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Elabora programas de fabricación analizando las capacidades productivas de las instalaciones, sus posibles adaptaciones y las necesidades de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la cantidad de piezas a fabricar así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.
- b) Se ha determinado el tamaño de los lotes de producción.
- c) Se han identificado los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento establecido.
- d) Se ha identificado la ruta que debe seguir el material en proceso.
- e) Se ha identificado la capacidad de los equipos disponibles.
- f) Se ha analizado la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.
- g) Se han determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.
- h) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

2. Elabora el plan de mantenimiento y define los parámetros de control del mismo, relacionando los requerimientos de los medios y las necesidades de la producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento necesario para cada uno de los equipos e instalaciones del ámbito de trabajo.
- b) Se ha establecido el plan de mantenimiento minimizando las interferencias con la producción.
- c) Se han descrito las actuaciones que se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).
- d) Se ha elaborado un catálogo de repuestos considerando los grupos de máquinas, identificado qué elementos de sustitución necesitan un stock mínimo, cuáles son intercambiables, entre otros.
- e) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para controlar su cumplimiento y así poder asegurar la trazabilidad de los procesos.



- f) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.
- g) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

3. Gestiona la documentación empleada en la programación de la producción definiendo y aplicando un plan de organización y procesado de la información.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los documentos necesarios para programar y controlar la producción.
- b) Se han utilizado programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción.
- c) Se han generado los diferentes documentos de trabajo (hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, control estadístico del proceso, entre otros).
- d) Se ha registrado toda la documentación en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y/o prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha organizado y archivado la documentación técnica consultada y/o generada.
- f) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

4. Controla la producción relacionando las técnicas para el control con los requerimientos de producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el modelo de control de la producción más adecuado para el proceso de fabricación.
- b) Se han identificado el tamaño de los lotes de fabricación y los plazos de entrega.
- c) Se ha determinado el método de seguimiento de la producción que permite optimizar el control de la misma así como el tiempo de reacción en caso de que fuera necesario.
- d) Se han caracterizado modelos de reprogramación para periodos de especial disposición de recursos o modificación de la demanda.
- e) Se han descrito estrategias de supervisión y control de la producción.
- f) Se han reconocido y valorado las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas de control de la producción.
- g) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

5. Determina el plan de aprovisionamiento de materias primas y componentes necesarios analizando los modelos de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las necesidades de materias primas y componentes a proveer.
- b) Se ha calculado la cantidad de material así como la frecuencia con la que se deberá disponer del mismo con relación a los lotes de producción.
- c) Se han determinado la localización y tamaño de los stocks.
- d) Se han determinado los medios de transporte internos así como la ruta que deberán seguir.
- e) Se han identificado las características de los transportes externos que afectan al aprovisionamiento.



- f) Se ha determinado el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta el stock y los tiempos de entrega de los proveedores.
- g) Se ha planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

6. Gestiona el almacén relacionando las necesidades de almacenamiento según los requerimientos de la producción con los procesos de almacenaje, manipulación y distribución interna.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las acciones necesarias para verificar documentalmente que los productos decepcionados corresponden con los solicitados.
- b) Se ha descrito el método de almacenaje más adecuado al tamaño y características de la organización.
- c) Se ha definido el tipo de embalaje y/o contenedores para optimizar el espacio y la manipulación de las mercancías.
- d) Se ha definido el sistema óptimo de etiquetado para facilitar la identificación del producto.
- e) Se han identificado los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección ambiental en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.
- f) Se ha determinando la frecuencia y métodos utilizados para el control del inventario.

Contenidos básicos:

Programación de la producción:

- Productividad.
- Políticas de producción.
- Planificación de la producción.
- Técnicas de programación de la producción: MRP, OPT, JIT.
- Capacidad de máquina.
- Carga de trabajo.
- Rutas de producción.
- Lotes de producción.
- Camino crítico.
- Elaboración de planes de producción: estimación de tiempos, determinación de recursos, cálculo de cargas de trabajo y determinación de rutas de fabricación.
- Ingeniería concurrente.
- Software de gestión de la producción GPAO.
- Iniciativa y autonomía en la ejecución del trabajo.
- Disposición para la toma de decisiones.

Mantenimiento:

- Tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.
- Mantenimiento eléctrico.
- Mantenimiento mecánico.
- Planes de mantenimiento.
- Software de gestión de mantenimiento.
- Identificación de necesidades de mantenimiento.
- Elaboración de planes de mantenimiento: definición de procedimientos de actuación, determinación de recursos, distribución de actividades o tareas.



- Definición de necesidades de mantenimiento, elaboración de lista de repuestos y stock necesario o conveniente.
- Iniciativa y autonomía en la ejecución del trabajo.
- Disposición para la toma de decisiones.

Documentación:

- Documentos para la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planos de fabricación, control estadístico del proceso, entre otros.
- Técnicas de codificación y archivo de documentación.
- Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.
- Elaboración de documentos de programación y control.
- Aplicación de métodos y tiempos de trabajo.
- Orden y método en el desempeño de las actividades.

Control de la producción:

- Técnicas de control de la producción.
- Estadística.
- Supervisión de procesos.
- Reprogramación.
- Métodos de seguimiento de la producción: PERT, GANTT, ROY, coste mínimo.
- Identificación de causas que provocan desviaciones.
- Interpretación de los informes de seguimiento y control.
- Cálculo de indicadores del proceso.
- Propuesta de soluciones en situaciones de incidencias.
- Orden y método en el desempeño de las actividades.
- Disposición para la toma de decisiones.

Aprovisionamiento:

- Planificación y control del aprovisionamiento.
- Logística de aprovisionamiento según planes de producción: fases del proceso, especificaciones necesarias del proceso.
- Plan de aprovisionamiento.
- Transporte y flujo de materiales.
- Rutas de aprovisionamiento y logística.
- Gestión de stocks.
- Utilización de aplicaciones informáticas.
- Relación con proveedores.
- Necesidades de transporte.
- Orden y método en el desempeño de las actividades.
- Disposición para la toma de decisiones.

Almacenaje y distribución:

- Logística. Recepción de pedidos.
- Sistemas de almacenaje: selección de métodos de almacenaje, determinación de equipos y medios.
- Manipulación de mercancías.
- Gestión de almacén.



- Embalaje y etiquetado.
- Control de inventarios: métodos de control, frecuencia del control de inventarios.
- Métodos de valoración de inventarios.
- Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.
- Medidas de seguridad y de protección ambiental que hay que observar.
- Disposición para la toma de decisiones.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de gestión y control de la producción.

La función de gestión y control de la producción incluye aspectos como:

- Gestión de la producción utilizando herramientas y programas informáticos específicos.
- Aprovisionamiento de materiales y herramientas aplicando técnicas de gestión para determinar el aprovisionamiento de los puestos de trabajo.
- Supervisión del mantenimiento aplicando técnicas de planificación y seguimiento para gestionar el mantenimiento de los recursos de producción.
- Cumplimiento de los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y por procesos especiales.
- El mecanizado por conformado térmico y mecánico.
- El mecanizado por corte térmico y mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), j), k) y p) del ciclo formativo y las competencias d), e), g) i) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La elaboración y control de programas de producción y mantenimiento para el aseguramiento de las características y plazos de entrega requeridos.
- La gestión de aprovisionamiento, almacenaje y distribución de materias primas así como de productos acabados.

Módulo Profesional: Ejecución de procesos de fabricación.

Código: 0164

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Curso: 1º

Duración: 320 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Organiza la ejecución de los procesos de fabricación interpretando las especificaciones del producto y las hojas de proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las características que afectan a su procesado, tanto de los materiales como de los productos mecánicos que se van a emplear en la fabricación del producto.



- b) Se ha analizado el funcionamiento de las máquinas, equipos, herramientas y utillajes, así como las condiciones de trabajo de cada técnica en lo que afecta al producto a fabricar y a los medios de producción.
- c) Se ha identificado la secuencia de operaciones a realizar en las máquinas, en función de las especificaciones solicitadas y de la hoja de proceso.
- d) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- e) Se han identificado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.
- f) Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.
- g) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- h) Se han estipulado los equipos de protección individual para cada actividad.
- i) Se han identificado y concretado los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

2. Prepara y pone punto las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de mecanizado y de montaje aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones de las máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- b) Se han verificado y regulado los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
- c) Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.
- d) Se ha comprobado la correcta geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.
- e) Se han montado, alineado y regulado las herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- f) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- g) Se ha montado la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- h) Se ha realizado correctamente la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- j) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de mecanizado y de montaje, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los modos característicos de obtener formas mediante los distintos sistemas de fabricación.
- b) Se han descrito los modos característicos de montar elementos de fabricación mecánica.
- c) Se ha descrito el fenómeno de la formación de la viruta en los distintos materiales utilizados, así como los defectos más comunes en el procesado de chapa y las causas que los provocan.
- d) Se ha descrito el fenómeno de desgaste de las herramientas indicando los tipos y límites tolerables.
- e) Se han descrito las distintas variables a tener en cuenta para el montaje: ajustes, alineación, rugosidad, temperatura, presiones, pares de apriete, entre otros.
- f) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
- g) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas y montadas.
- h) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas y montadas.
- i) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.



- j) Se han relacionado los errores más frecuentes de forma final en las piezas con los defectos de amarre y alineación.
- k) Se ha discernido si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.
- l) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina o herramienta.
- m) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- n) Se ha actuado metódicamente y con rapidez en situaciones problemáticas.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas, herramientas y utillajes relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el plan de mantenimiento de cada una de las máquinas, herramientas y utillaje.
- b) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de usuario de herramientas, máquinas y equipos de fabricación.
- c) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- d) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- e) Se ha realizado el listado de operaciones de mantenimiento para que la máquina, herramienta o útil actúe dentro de los parámetros exigidos.
- f) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han descrito los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.
- i) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

Contenidos básicos:



Organización del trabajo:

- Análisis del producto a fabricar.
- Técnicas de organización.
- Interpretación de la documentación técnica del proceso.
- Selección de medios y máquinas necesarios.
- Planificación de tareas.
- Distribución de los espacios disponibles.
- Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Perseverancia ante las dificultades.

Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

- Tipos de máquinas e instalaciones.
- Elementos y mandos de las máquinas.
- Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
- Trazado y marcado de piezas.
- Técnicas de preparación.
- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.
- Montaje y reglaje de utillajes.
- Selección y regulación de parámetros del proceso.
- Toma de referencias.
- Actitud favorable al trabajo en equipo.
- Autonomía e iniciativa.

Operaciones de mecanizado, conformado y montaje:

- Funcionamiento de las máquinas herramienta.
- Herramientas de corte.
- Sistemas auxiliares y accesorios.
- Técnicas operativas de arranque de viruta.
- Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto que se ha de comprobar.
- Metrología y verificación de piezas.
- Mecanizado con abrasivos.
- Técnicas operativas de rectificado.
- Técnicas operativas en el mecanizado por electroerosión: por penetración y corte.
- Técnicas operativas en los mecanizados especiales.
- Técnicas operativas de corte y conformado.
- Montaje de conjuntos mecánicos.
- Técnicas operativas de montaje.
- Ejecución de operaciones de: mecanizado, corte, conformado y montaje.
- Control y ajuste de parámetros.
- Identificación de defectos.
- Corrección de defectos. Procedimientos y modos operatorios.
- Actitud ordenada y metódica en el desarrollo de las actividades.

Mantenimiento de máquinas y equipos:

- Plan de mantenimiento preventivo: operaciones, secuencia de las mismas y periodicidad.
- Equipos y medios utilizados.



- Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
- Planificación de la actividad.
- Sustitución de elementos.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado, conformado y montaje.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Recogida y selección de residuos.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción.

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
- La puesta a punto de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
- La ejecución del mecanizado y montaje de elementos.
- Mantenimiento de usuario o de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramienta de corte.
- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramienta de abrasión, electroerosión y especiales.
- El mecanizado sin arranque de material con máquinas herramienta de corte y conformado (térmico y mecánico).
- El montaje de conjuntos mecánicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), y j) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), f) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La preparación y puesta a punto de las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso.
- La ejecución de operaciones de mecanizados de productos mecánicos de acuerdo con el proceso estipulado y con la calidad del producto a obtener, observando actuaciones relativas a:
- Detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso y su correspondiente corrección actuando sobre la máquina o herramienta.
- Realización del mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.



- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de la normativa de Protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- La ejecución de operaciones de montaje de conjuntos mecánicos de acuerdo con el proceso estipulado y la calidad del producto a obtener.

Módulo Profesional: Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental**Código: 0165****Equivalencia en créditos ECTS: 9****Curso: 2º****Duración: 120 horas****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión de la calidad.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la calidad.
- d) Se han descrito el soporte documental y los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
- e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan el aseguramiento de la calidad.
- f) Se ha controlado la documentación de un sistema de aseguramiento de la calidad.
- g) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la certificación en un sistema de calidad.

2. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos y finalidades de un sistema de calidad total.
- b) Se ha descrito la estructura organizativa del modelo EFQM identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- c) Se han detectado las diferencias del modelo de EFQM con otros modelos de excelencia empresarial.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una autoevaluación del modelo.
- e) Se han descrito metodologías y herramientas de gestión de la calidad (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, entre otras).
- f) Se han relacionado las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.
- g) Se han definido los principales indicadores de un sistema de calidad en las industrias de fabricación mecánica.
- h) Se han seleccionado las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.



- i) Se han relacionado objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad susceptibles de aplicación.
- j) Se ha planificado la aplicación de la herramienta o modelo.
- k) Se han elaborado los documentos necesarios para la implantación y seguimiento de un sistema de gestión de la calidad.
- l) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento a la excelencia empresarial.

3. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de la prevención de riesgos laborales interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos, principios y requisitos legales establecidos en los sistemas de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han descrito los elementos que integran un plan de emergencia en el ámbito de la empresa.
- c) Se ha explicado mediante diagramas y organigramas la estructura funcional de la prevención de riesgos laborales en una empresa tipo.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la prevención de riesgos laborales.
- e) Se han descrito los requisitos mínimos que debe contener el sistema documental de la prevención de riesgos laborales y su control.
- f) Se han clasificado los equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- g) Se han descrito las operaciones de mantenimiento, conservación y reposición, de los equipos de protección individual.
- h) Se ha descrito la forma de utilizar los equipos de protección individual.
- i) Se han descrito las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales.
- j) Se han evaluado los riesgos de un medio de producción según la norma.
- k) Se han relacionado los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

4. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de gestión ambiental interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de gestión ambiental.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión ambiental.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna.
- d) Se han descrito los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de gestión ambiental.
- e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan la protección ambiental.
- f) Se han elaborado procedimientos para el control de la documentación de un sistema de protección ambiental.
- g) Se han descrito las técnicas de promoción de la reducción de contaminantes.
- h) Se ha descrito el programa de control y reducción de contaminantes.
- i) Se han establecido pautas de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.



5. Reconoce los principales focos contaminantes que pueden generarse en la actividad de las empresas de fabricación mecánica describiendo los efectos de los agentes contaminantes sobre el medio ambiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha representado mediante diagramas el proceso productivo de una empresa tipo de fabricación mecánica.
- b) Se han identificado los principales agentes contaminantes atendiendo a su origen y los efectos que producen sobre los diferentes medios receptores.
- c) Se ha elaborado el inventario de los aspectos medioambientales generados en la actividad industrial.
- d) Se han clasificado los diferentes focos en función de su origen proponiendo medidas correctoras.
- e) Se han identificado los límites legales aplicables.
- f) Se han identificado las diferentes técnicas de muestreo incluidas en la legislación o normas de uso para cada tipo de contaminante.
- g) Se han identificado las principales técnicas analíticas utilizadas, de acuerdo con la legislación y/o normas internacionales.
- h) Se ha explicado el procedimiento de recogida de datos más idóneo respecto a los aspectos ambientales asociados a la actividad o producto.
- i) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los datos y realizado cálculos estadísticos.

Contenidos básicos:

Aseguramiento de la calidad:

- Normas de aseguramiento de la calidad. ISO9001:2000.
- Manual de calidad.
- Manual de procesos.
- Calidad en el diseño y en el producto.
- Calidad en las compras.
- Calidad en la producción.
- Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores.
- Objetivos.
- Sistema documental.
- Auditorías: tipos y objetivos.
- Gestión de la documentación.

Gestión de la calidad:

- Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial.
- El modelo europeo EFQM.
- Los criterios del modelo EFQM. Evaluación de la empresa al modelo EFQM.
- Implantación de modelos de excelencia empresarial.
- Problemas de la implantación de un modelo de excelencia: ventajas e inconvenientes.
- Sistemas de autoevaluación: ventajas e inconvenientes.
- Proceso de autoevaluación.
- Plan de mejora.
- Costes de calidad: estructura de costes, valoración y obtención de datos de coste.
- Metodología para la elaboración de manuales de calidad; planes de mejora, indicadores de calidad.
- Reconocimiento a la empresa.



- Herramientas de la calidad total. («5s», gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros).
- Áreas de mejora.

Prevención de riesgos laborales:

- Disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local.
- Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo.
- La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.
- Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención. Organigramas.
- La organización de la prevención dentro de la empresa.
- Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- Normas de conservación y mantenimiento.
- Planes de emergencia.
- Sistema documental de planes de emergencia.
- Normas de certificación y uso.
- Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

Protección del medio ambiente:

- Identificación de las normas de protección ambiental que afectan al sector. ISO 14000.
- Disposiciones de ámbito estatal y autonómico.
- Planificación y control de la gestión ambiental.
- Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección ambiental.
- Organigramas.
- La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
- Implantación de un sistema de gestión ambiental; auditorías.
- Seguimiento, medición y acciones correctoras.
- Medios y equipos necesarios para la protección ambiental.
- Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

Gestión de los residuos industriales:

- Procedimientos de gestión de residuos.
- Normativas relacionadas.
- Residuos industriales más característicos.
- Gestión de los residuos industriales.
- Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.
- Recogida y transporte de residuos industriales.
- Centros de almacenamiento de residuos industriales.
- Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.
- Reciclaje en origen.
- Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.
- Técnicas de muestreo.
- Planes de emergencia.
- Actitud ordenada y metódica en el desempeño de la actividad.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de calidad en fabricación mecánica.



La función de calidad incluye aspectos como:

- La gestión de los sistemas de calidad.
- La prevención de riesgos laborales.
- La protección ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y especiales.
- El conformado térmico y mecánico.
- El montaje de productos de fabricación mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general i) del ciclo formativo y la competencia h) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La implantación y mantenimiento de los procedimientos de aseguramiento de la calidad.
- La implantación y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial.
- La implantación y mantenimiento de los sistemas de prevención de riesgos laborales.
- La implantación y mantenimiento del sistema de protección ambiental.

Módulo Profesional: Verificación de productos

Código: 0166

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Curso: 2º

Duración: 100 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina pautas de control, relacionando características dimensionales de piezas y procesos de fabricación con la frecuencia de medición y los instrumentos de medida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los símbolos gráficos relativos a las dimensiones lineales o geométricas representados en los planos de control o fabricación para seleccionar el instrumento, proceso de verificación o medición.
- b) Se han descrito los instrumentos y dispositivos de control utilizados en la fabricación mecánica.
- c) Se han descrito las técnicas metroológicas empleadas en el control dimensional.
- d) Se han identificado los errores de medida.
- e) Se han determinado los instrumentos y la técnica de control en función de los parámetros a verificar.
- f) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.
- g) Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

2. Planifica el control de las características y de las propiedades del producto fabricado, relacionando los equipos y máquinas de ensayos destructivos y no destructivos con las características a medir o verificar.

Criterios de evaluación:



- a) Se han relacionado los diferentes ensayos destructivos con las características que controlan.
- b) Se han descrito los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y no destructivos y el procedimiento de empleo.
- c) Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.
- d) Se han descrito las características de las probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- e) Se han ejecutado los ensayos, aplicando las normas o procedimientos adecuados.
- f) Se han expresado los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.
- g) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.
- h) Se han descrito las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de ensayos.
- i) Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

3. Calibra instrumentos de medición describiendo procedimientos de corrección de errores sistemáticos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado los conceptos de calibración y trazabilidad.
- b) Se han identificado las pautas de calibración de las normas aplicables.
- c) Se han descrito los elementos que componen un plan de calibración.
- d) Se han descrito los procedimientos de calibración.
- e) Se ha calculado la incertidumbre de instrumentos de medición.
- f) Se han ajustado instrumentos y equipos de medición, verificación o control, aplicando procedimientos o la norma de calibración.
- g) Valoración de la tarea como parte esencial del proceso de medición y verificación.

4. Determina el aseguramiento de la calidad del producto y de la estabilidad del proceso calculando datos estadísticos de control del producto y del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas empleadas en el control estadístico del proceso.
- b) Se han descrito el fundamento y el campo de aplicación de los gráficos de control por atributos y variables.
- c) Se han confeccionado los gráficos de control del proceso utilizando la información suministrada por las mediciones efectuadas.
- d) Se han interpretado los gráficos de control identificando en los gráficos las incidencias, tendencias y puntos fuera de control, entre otros.
- e) Se ha calculado la capacidad del proceso a partir de los datos registrados en los gráficos de control.
- f) Se han determinado los porcentajes de piezas fuera de especificaciones, a partir del estudio de capacidad del proceso.
- g) Se ha realizado la valoración y respeto de lo que nos aporta el intercambio comunicativo.

Contenidos básicos:

Control dimensional:

- Técnicas de medida dimensional.



- Simbología utilizada.
- Selección de instrumentos.
- Pautas de control.
- Instrumentos de medición. Medida directa y por comparación.
- Procesos de medida.
- Requisitos de la normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.
- Errores en la medición.
- Rigor en los procesos de medida.

Control de características:

- Características controlables mediante ensayos.
- Realización de ensayos destructivos y no destructivos.
- Procedimientos de Ensayos Destructivos (ED).
- Procedimientos de Ensayos No Destructivos (END).
- Probetas.
- Errores en los ensayos, identificación.
- Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.
- Rigor en los procesos de realización de ensayos.

Calibración:

- Procedimientos de calibración.
- Cálculo de la incertidumbre de los instrumentos.
- Calibración y trazabilidad.
- Plan de calibración.
- Normas de calibración.
- Incertidumbre en la medida.
- Ajuste de instrumentos de medida y ensayo.
- Rigor en los procesos de calibración.
- Valoración del trabajo en equipo.

Técnicas estadísticas de control de calidad:

- Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.
- Gráficos de control.
- Control por variables y por atributos.
- Estudio de capacidad. Capacidad de proceso y de máquina.
- Elaboración e interpretación de gráficos de control.
- Cálculo de la capacidad del proceso y de máquina.
- Rigor en la interpretación.
- Actitud ordenada y metódica en el desarrollo de las actividades.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de calidad de procesos de fabricación mecánica.

La función de calidad de procesos de fabricación mecánica incluye aspectos como:

- La verificación de las características del producto.
- El mantenimiento de instrumentos y equipos de medición.



Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y especiales.
- El conformado térmico y mecánico.
- El montaje.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), e i) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), e), f), g) y h) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La planificación de pautas de control referidas a la medición dimensional y verificación de productos.
- La calibración de instrumentos de medida y verificación.
- El control estadístico del producto y del proceso y la interpretación de los criterios de valoración de las características a controlar.

Módulo Profesional: Proyecto de fabricación de productos mecánicos

Código: 0167

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Curso: 2º

Duración: 30 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica necesidades del sector productivo relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
- i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.



- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han determinado las actividades necesarias para su desarrollo.
- f) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.
- g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- e) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- f) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- g) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- h) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- i) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Contenidos básicos:

Identificación de necesidades del sector productivo, y de la organización de la empresa:

- Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.



- Estructura y organización empresarial del sector.
- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.
- Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
- Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.
- Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

Diseño de proyectos relacionados con el sector:

- Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de formación en centros de trabajo.
- Recopilación de información.
- Estructura general de un proyecto.
- Elaboración de un guión de trabajo.
- Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.
- Viabilidad y oportunidad del proyecto.
- Revisión de la normativa aplicable.

Planificación de la ejecución del proyecto:

- Secuenciación de actividades.
- Elaboración de instrucciones de trabajo.
- Elaboración de un plan de prevención de riesgos.
- Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.
- Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.
- Indicadores de garantía de la calidad de proyectos.

Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

- Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.
- Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.
- Determinación de las variables susceptibles de evaluación.
- Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.
- Control de calidad de proceso y producto final.
- Registro de resultados.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de análisis del contexto, diseño y organización de la intervención y planificación de la evaluación de la misma.

La función de análisis del contexto incluye aspectos como:

- La recopilación de información.
- La identificación y priorización de necesidades.
- La identificación de los aspectos que facilitan o dificultan el desarrollo de la posible intervención.



La función de diseño de la intervención incluye aspectos como:

- La definición o adaptación de la intervención.
- La priorización y secuenciación de las acciones.
- La planificación de la intervención.
- La determinación de recursos.
- La planificación de la evaluación.
- El diseño de documentación.
- El plan de atención al cliente.

La función de organización de la intervención incluye aspectos como:

- La detección de demandas y necesidades.
- La programación.
- La gestión.
- La coordinación y supervisión de la intervención.
- La elaboración de informes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Sectores de metalurgia y fabricación de productos metálicos.
- Construcción de maquinaria y equipo mecánico.
- Fabricación de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico.
- Fabricación de material de transporte.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), o) y p) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), f), g), h), i), j), k), l), y m) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las TICs.

Módulo Profesional: Formación y orientación laboral

Código: 0168

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Curso: 1º

Duración: 90 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se ha identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.



- d) Se ha identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico en programación de la fabricación de productos mecánicos.
- e) Se ha determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico en programación de la fabricación de productos mecánicos.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico en programación de la fabricación de productos mecánicos.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico en programación de la fabricación de productos mecánicos.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico en programación de la fabricación de productos mecánicos.



- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa (pyme).

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Planificación de la propia carrera:
 - o Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.
 - o Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos en la industria del mecanizado según las funciones que desempeñan.



- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social, Empleo y Desempleo:

- El Sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en la industria de fabricación mecánica.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.



- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una “pyme”.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica/primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumno pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de fabricación mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales i), k) m) y o) y las competencias h), i), j) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de las industrias transformadoras del metal.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora

Código: 0169

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Curso: 2º

Duración: 60 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.



1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en fabricación mecánica.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la fabricación mecánica.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la fabricación mecánica, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de fabricación mecánica.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de fabricación mecánica, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas de fabricación mecánica, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme de fabricación mecánica.

3. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:



- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una pyme.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de fabricación mecánica en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una pyme, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de fabricación mecánica.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de fabricación mecánica, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de mecanizado (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- La cultura emprendedora como necesidad social.
- El carácter emprendedor.
- Liderazgo y dirección.
- Resolución de problemas y toma de decisiones.
- Transmisión de órdenes y proceso de comunicación.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La colaboración entre emprendedores.
- La motivación.
- La negociación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme de fabricación mecánica.
- La actuación de los emprendedores como empresarios, de una pequeña empresa en el sector de la fabricación mecánica.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Objetivos personales versus objetivos empresariales.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la fabricación mecánica.



- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de mecanizado y en el ámbito local.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- El entorno general de la empresa.
- Análisis del entorno general de una pyme de fabricación mecánica.
- El entorno específico de la empresa.
- Análisis del entorno específico de una pyme de fabricación mecánica.
- Relaciones de una pyme de fabricación mecánica con su entorno.
- Relaciones de una pyme de fabricación mecánica con el conjunto de la sociedad.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa.
- La responsabilidad social corporativa.
- El balance social.
- La ética empresarial.
- Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de la fabricación mecánica.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Concepto de empresa.
- Tipos de empresa.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme de fabricación mecánica.
- Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una pyme de fabricación mecánica.
- Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para los talleres de fabricación mecánica.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa de fabricación mecánica.

Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo permite alcanzar los objetivos generales m) y n) del ciclo formativo y las competencias l) y m) del título.



Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector de fabricación mecánica.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector fabricación mecánica relacionado con los procesos de fabricación.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de fabricación y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

Módulo profesional: Inglés Técnico

Código: CAR004

Equivalencia en Créditos ECTS:

Curso: 2º

Duración: 65 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Reconoce información cotidiana y profesional específica contenida en discursos orales claros y sencillos emitidos en lengua estándar, identificando el contenido global del mensaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha situado el mensaje en su contexto profesional.
- b) Se ha captado la idea principal del mensaje.
- c) Se ha identificado la información específica contenida en el mismo.
- d) Se ha identificado la actitud e intención del interlocutor.
- e) Se han extraído las ideas principales de un mensaje emitido por un medio de comunicación.
- f) Se ha identificado el hilo argumental de una situación comunicativa visionada.
- g) Se han determinado los roles que aparecen en una secuencia visionada.

2. Interpreta información profesional escrita contenida en textos sencillos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha leído de forma comprensiva textos específicos de su ámbito profesional.
- b) Se ha identificado con precisión la terminología utilizada.
- c) Se ha extraído la información más relevante de un texto relativo a su profesión.
- d) Se han realizado traducciones directas e inversas de textos específicos sencillos, utilizando materiales de consulta y diccionarios técnicos.
- e) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax.
- f) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
- g) Se han leído con cierto grado de independencia distintos tipos de textos, adaptando el estilo y la velocidad de lectura aunque pueda presentar alguna dificultad con modismos poco frecuentes.



3. Emite mensajes orales sencillos, claros y bien estructurados, relacionando el propósito del mensaje con las estructuras lingüísticas adquiridas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comunicado utilizando fórmulas sencillas, nexos de unión y estrategias de interacción.
- b) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- c) Se han manifestado preferencias laborales en su sector profesional.
- d) Se ha descrito con relativa fluidez su entorno profesional más próximo.
- e) Se han secuenciado las actividades propias de un proceso productivo de su sector profesional.
- f) Se han realizado, de manera clara, presentaciones breves y preparadas sobre un tema dentro de su especialidad.
- g) Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones adaptadas a su nivel.
- h) Se ha respondido a preguntas breves complementarias relativas a su profesión.
- i) Se ha intercambiado, con cierta fluidez, información específica utilizando frases de estructura sencilla.

4. Elabora textos sencillos, relacionando reglas gramaticales con el propósito de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha cumplimentado información básica requerida en distintos tipos de documentos.
- b) Se ha elaborado una solicitud de empleo a partir de una oferta de trabajo dada.
- c) Se ha redactado un breve currículum.
- d) Se ha cumplimentado un texto dado con apoyos visuales y claves lingüísticas aportadas.
- e) Se ha elaborado un pequeño informe con un propósito comunicativo específico.
- f) Se ha redactado una carta comercial a partir de instrucciones detalladas y modelos dados.
- g) Se han realizado resúmenes breves de textos sencillos, relacionados con su entorno profesional.

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- d) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- f) Se han reconocido los marcadores lingüísticos de la procedencia regional.

Contenidos básicos:

Comprensión de mensajes orales:



Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.

- Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, grabados.
- Terminología específica del sector productivo.
- Ideas principales y secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales...
- Otros recursos lingüísticos: acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.
- Diferentes acentos de lengua oral.

Interpretación de mensajes escritos:

Comprensión de mensajes, textos, artículos profesionales del sector y cotidianos.

- Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
- Terminología específica del sector productivo. "False friends".
- Ideas principales y secundarias.
- Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, I wish + pasado simple o perfecto, I wish + would, If only; uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales...

Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.

Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

Producción de mensajes orales:

Mensajes orales.

- Registros utilizados en la emisión de mensajes orales.
- Terminología específica del sector productivo. "False friends".
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales...
- Otros recursos lingüísticos: acuerdos y desacuerdos, hipótesis y especulaciones, opiniones y consejos, persuasión y advertencia.
- Fonética. Sonidos y fonemas vocálicos y sus combinaciones y sonidos y fonemas consonánticos y sus agrupaciones.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral.
- Toma, mantenimiento y cesión del turno de palabra.
- Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, etc.
- Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.

Emisión de textos escritos:

Expresión y cumplimentación de mensajes y textos profesionales y cotidianos.

- Currículum vital y soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
- Terminología específica del sector productivo. "False friends".
- Ideas principales y secundarias.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, phrasal verbs, verbos modales, locuciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto.

Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado...

Have something done.



Nexos: although, even if, inspite of, despite, however, in contrast...

Derivación; sufijos para formar adjetivos y sustantivos.

Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.

Coherencia textual.

- Adecuación del texto al contexto comunicativo.
- Tipo y formato de texto.
- Variedad de lengua. Registro.
- Selección léxica, de estructuras sintácticas y de contenido relevante.
- Inicio del discurso e introducción del tema. Desarrollo y expansión:
 - Ejemplificación.
 - Conclusión y resumen del discurso.
- Uso de los signos de puntuación.

Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua inglesa:

Valoración de las normas socioculturales en las relaciones internacionales.

Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.

Reconocimiento de la lengua extranjera para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.

Uso de registros adecuados según el contexto de la comunicación, el interlocutor y la intención de los interlocutores.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo contiene la formación necesaria para el desempeño de actividades relacionadas con el sector productivo.

En el sector productivo se incluye el desarrollo de los procesos relacionados y el cumplimiento de procesos y protocolos de calidad, todo ello en inglés.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo, y las competencias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- La descripción, análisis y aplicación de los procesos de comunicación utilizando el inglés.
- La caracterización de los procesos incluidos en el sector productivo en inglés.
- Los procesos de calidad en la empresa, su evaluación y la identificación y formalización de documentos asociados al sector productivo en inglés.
- La identificación, análisis y procedimientos de actuación ante situaciones imprevistas (quejas, reclamaciones...), en inglés.

Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo

Código: 0170

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Curso: 2º

Duración: 380 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionándola con la producción y comercialización de los productos que fabrica.



Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.



- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignadas en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Determina procesos de mecanizado estableciendo la secuencia y variables del proceso a partir de los requerimientos del producto a fabricar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las principales etapas de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.
- b) Se ha descompuesto el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias.
- c) Se ha especificado, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como los parámetros de mecanizado.
- d) Se ha determinado las dimensiones y estado (laminado, forjado, fundido, recocido, templado, entre otros) del material en bruto.
- e) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- f) Se han determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.
- g) Se ha determinado el flujo de materiales en el proceso productivo.
- h) Se han determinado los medios de transporte internos y externos así como la ruta que deben seguir.
- i) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos que hay que observar.

4. Prepara y pone a punto las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de fabricación y montaje aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el funcionamiento en vacío de los diversos subconjuntos, circuitos y dispositivos auxiliares.
- b) Se han regulado los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
- c) Se han elaborado o adaptado programas de CNC.
- d) Se han programado o adaptado programas de robots y manipuladores utilizando PLCs.
- e) Se ha realizado la simulación gráfica o en vacío de los programas.
- f) Se han realizado las correcciones o ajustes de los programas para corregir las desviaciones en la producción y calidad del producto.
- g) Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.
- h) Se ha comprobado la geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.
- i) Se ha montado, alineado y regulado las herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- j) Se ha realizado la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- k) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- l) Se ha montado la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- m) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

5. Mide dimensiones y verifica características de las piezas fabricadas siguiendo las instrucciones establecidas en el plan de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los instrumentos y la técnica de control en función de los parámetros a verificar.
- b) Se ha comprobado que los instrumentos de verificación están calibrados.
- c) Se han verificado los productos según procedimientos establecidos en las normas.
- d) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.
- e) Se han confeccionado los gráficos de control del proceso, utilizando la información suministrada por las mediciones efectuadas.
- f) Se han interpretado los gráficos de control, identificando las incidencias, tendencias, puntos fuera de control, entre otros.
- g) Se han aplicado las normas de Prevención de riesgos laborales y Protección Ambiental.

Contenidos básicos:

Identificación de la estructura y organización empresarial:

- Estructura y organización empresarial del sector de la fabricación mecánica.
- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la fabricación mecánica.
- Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
- Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.
- Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
- Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.
- Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.
- Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

Aplicación de hábitos éticos y laborales:

- Actitudes personales: empatía, puntualidad.
- Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
- Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
- Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.
- Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
- Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.

Determinación de procesos de mecanizado:

- Desagregación del proceso en fases y operaciones.
- Determinación de los medios, herramientas, utillajes y útiles de comprobación y medida.
- Determinación del flujo de materiales en el proceso así como dimensiones y estado del material en bruto.
- Determinación de los tiempos de operación.
- Determinación de los medios de transporte.
- Cálculo del flujo de materiales y la producción por unidad temporal.

Preparación de máquinas, equipos, herramientas y utillajes para la fabricación y el montaje:

- Montaje, alineado y regulación de herramientas, útiles y accesorios.
- Programación y adaptación de programas de robots y manipuladores mediante PLCs.

- Regulación de parámetros.
- Elaboración y adaptación de programas de CNC.
- Introducción y ajuste de parámetros del proceso.
- Montaje y centrado de piezas con tomas de referencia.
- Comprobación de la geometría de corte según especificaciones.
- Ajustes y correcciones.
- Orden y limpieza del área de trabajo.
- Aplicación de la normativa de prevención y seguridad.

Verificación de características de productos fabricados:

- Selección y comprobación de calibrado de instrumentos de verificación.
- Relación de defectos con las causas que los provocan.
- Confección de gráficos de control.
- Interpretación de gráficos de control.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias, propias de este título, que se ha alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.



Anexo II**DURACIÓN Y DISTRIBUCIÓN POR CURSO DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES**

Familia Profesional: FABRICACIÓN MECÁNICA		Horas Centro Educativo: 1.600	
Grado: SUPERIOR		Horas Centro Trabajo: 380	
Ciclo Formativo: PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA			
Duración: 2.000			
MÓDULOS PROFESIONALES	Horas Anuales	Curso 1º	Curso 2º
		Horas/Semana	Horas/Semana
0007. Interpretación gráfica	130	4	
0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	130	4	
0002. Mecanizado por control numérico	310	9	
0161. Fabricación asistida por ordenador	65		3
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	120		6
0163. Programación de la producción	80		4
0164. Ejecución de procesos de fabricación	320	10	
0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental	120		6
0166. Verificación de productos	100		5
0167. Proyecto de fabricación de productos mecánicos	30		30 h.
CAR004. Inglés técnico	65		3
0168. Formación y Orientación Laboral	90	3	
0169. Empresa e iniciativa emprendedora	60		3
0170. Formación en Centros de Trabajo	380		380 h.
TOTAL	2.000	30	30

Anexo III**ESPACIOS**

Espacios formativos
Aula polivalente
Laboratorio de ensayos
Taller de automatismos
Aula-taller de CNC
Taller de mecanizado
Taller de mecanizados especiales



Anexo IV a)

ESPECIALIDADES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN LOS MÓDULOS
PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO DE PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN
FABRICACIÓN MECÁNICA

Módulo profesional	Especialidad del Profesorado	Cuerpo
0007. Interpretación gráfica	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
0002. Mecanizado por control numérico	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor Técnico de Formación Profesional
0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM)	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor Técnico de Formación Profesional
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor Técnico de Formación Profesional
0163. Programación de la producción	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
0164. Ejecución de procesos de fabricación	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor Técnico de Formación Profesional
0165. Gestión de la Calidad, Prevención de riesgos laborales y protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
0166. Verificación de productos	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
0167. Proyecto de fabricación de productos mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores Técnicos de Formación Profesional
CAR004. Inglés técnico	<ul style="list-style-type: none"> Inglés 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
0168. Formación orientación laboral	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
0169. Empresa e iniciativa emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
0170. Formación en centros de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> Profesor Técnico de Formación Profesional

Anexo IV b)

TITULACIONES EQUIVALENTES A EFECTOS DE DOCENCIA

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesor de Enseñanza Secundaria	Formación y Orientación Laboral	- Diplomado en Ciencias Empresariales - Diplomado en Relaciones Laborales - Diplomado en Trabajo Social - Diplomado en Educación Social - Diplomado en Gestión y Administración Pública
	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica	- Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades - Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades - Ingeniero Técnico en Diseño Industrial - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronaves, especialidad en Equipos y Materiales Aeroespaciales - Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades - Ingeniero Técnico Agrícola: especialidad en Explotaciones Agropecuarias, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales - Ingeniero Técnico en Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles - Diplomado en Máquinas Navales
Profesores Técnicos de Formación Profesional	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	- Técnico Superior en Producción por Mecanizado

Anexo IV c)

TITULACIONES REQUERIDAS PARA LA IMPARTICIÓN DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES QUE CONFORMAN EL TÍTULO PARA LOS CENTROS DE TITULARIDAD PRIVADA, DE OTRAS ADMINISTRACIONES DISTINTAS DE LA EDUCATIVA Y ORIENTACIONES PARA LA ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA

Módulos profesionales	Titulaciones
0002. Mecanizado por control numérico 0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM) 0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica 0164. Ejecución de procesos de fabricación	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes - Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto-Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes - Técnico Superior en Producción por Mecanizado
0007. Interpretación gráfica 0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje 0163. Programación de la producción 0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental 0166. Verificación de productos 0167. Proyecto de fabricación de productos mecánicos 0168. Formación y orientación laboral 0169. Empresa e iniciativa emprendedora	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes - Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes



Anexo V

CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES ESTABLECIDOS EN EL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN PRODUCCIÓN POR MECANIZADO, AL AMPARO DE LA LEY ORGÁNICA 1/1990 Y LOS ESTABLECIDOS EN EL TÍTULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA AL AMPARO DE LA LEY ORGÁNICA 2/2006

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Producción por Mecanizado	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje 0007. Interpretación gráfica
Programación de máquinas de control numérico para fabricación mecánica	0002. Mecanizado por control numérico 0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM)
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
Programación de la producción en fabricación mecánica	0163. Programación de la producción
Ejecución de procesos de mecanizado, conformado y montaje	0164. Ejecución de procesos de fabricación
Control de calidad en fabricación mecánica	0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental 0166. Verificación de productos
Formación en centro de trabajo	0170. Formación en centros de trabajo

Anexo VI a)

CORRESPONDENCIA DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS DE ACUERDO A LO ESTABLECIDO EN EL ARTÍCULO 8 DE LA LEY ORGÁNICA 5/2002, DE 19 DE JUNIO, CON LOS MÓDULOS PROFESIONALES PARA SU CONVALIDACIÓN

Unidades de Competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica	0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje
UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica	0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje
UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica	0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje
UC0596_3: Programar el control numérico computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico	0002. Mecanizado por control numérico
	0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM)
UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica	0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica	0164. Ejecución de procesos de fabricación
UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica	0163. Programación de la producción
UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica	

Anexo VI b)

CORRESPONDENCIA DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES CON LAS UNIDADES DE COMPETENCIA PARA SU ACREDITACIÓN

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0007. Interpretación gráfica 0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica
	UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica
	UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica
0002. Mecanizado por control numérico 0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM)	UC0596_3: Programar el control numérico computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico
	UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica
0164. Ejecución de procesos de fabricación	UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica
0163. Programación de la producción	UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica
	UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica

