



CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CULTURA

DECRETO 152/2012, de 27 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica en la Comunidad Autónoma de Extremadura. (2012040168)

El Estatuto de Autonomía de Extremadura, en redacción dada por Ley Orgánica 1/2011, de 28 de enero, en su artículo 10.1.4. atribuye a la Comunidad Autónoma la competencia de desarrollo normativo y ejecución en materia de educación, en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades. En particular, el régimen, organización y control de los centros educativos, del personal docente, de las materias de interés regional, de las actividades complementarias y de las becas con fondos propios.

Mediante Real Decreto 1801/1999, de 26 de noviembre, se traspasan a la Comunidad Autónoma de Extremadura funciones y servicios en materia de enseñanza no universitaria.

El artículo 6.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación define el currículo como el conjunto de objetivos, competencias básicas, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada una de las enseñanzas reguladas en la citada Ley. Por otra parte, en su 6.2 asigna al Gobierno la competencia para fijar los aspectos básicos del currículo que constituyen las enseñanzas mínimas, mientras corresponde a las administraciones educativas competentes establecer el currículo del que formarán parte dichos aspectos básicos.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30.^a y 7.^a de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley 4/2011, de 7 de marzo, de Educación de Extremadura, establece en su artículo 70.2 que el currículo será determinado por la Administración educativa, en el marco de la normativa básica estatal.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, define en el artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional tomando como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos básicos de interés social.

Asimismo, el artículo 7 del citado real decreto establece que el perfil profesional de los títulos incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones profesionales y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluida en el título.

El artículo 5 del Real Decreto-Ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo, viene a modificar el calendario de aplicación



de las disposiciones previstas en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, señalando que dichas disposiciones serán de aplicación en el curso 2014-2015, si bien las administraciones educativas podrán anticipar la implantación de las medidas que consideren necesarias en los cursos anteriores.

El Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica y fija sus enseñanzas mínimas. La competencia general que se le atribuye a este título consiste en planificar, programar y controlar la fabricación por mecanizado y montaje de bienes de equipo, partiendo de la documentación del proceso y las especificaciones de los productos a fabricar, asegurando la calidad de la gestión de los productos, así como la supervisión de los sistemas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

El presente Decreto tiene como objeto establecer el currículo del título Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura, determinando los objetivos generales, los módulos profesionales, sus objetivos específicos y criterios de evaluación expresados en términos de resultados de aprendizaje y de procedimientos, contenidos y actividades respectivamente.

En virtud de todo lo cual, previo informe del Consejo Escolar de Extremadura y del Consejo de Formación Profesional de Extremadura, a propuesta de la Consejera de Educación y Cultura, previa deliberación el Consejo de Gobierno en su sesión de 27 de julio de 2012.

DISPONGO:

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

El presente decreto tiene como objeto establecer el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica en la Comunidad Autónoma de Extremadura, dentro de la Familia Profesional de Fabricación Mecánica, de acuerdo con el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Artículo 2. Competencia general.

La competencia general de este título consiste en planificar, programar y controlar la fabricación por mecanizado y montaje de bienes de equipo, partiendo de la documentación del proceso y las especificaciones de los productos a fabricar, asegurando la calidad de la gestión de los productos, así como la supervisión de los sistemas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Artículo 3. Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Determinar los procesos de mecanizado, interpretando la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.



- b) Elaborar los procedimientos de montaje de bienes de equipo, a partir de la interpretación de la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.
- c) Supervisar la programación y puesta a punto de las máquinas de control numérico, robots y manipuladores para el mecanizado asegurando el cumplimiento de las normativas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- d) Programar la producción utilizando técnicas y herramientas de gestión informatizada, controlando su cumplimiento y respondiendo a situaciones imprevistas, para alcanzar los objetivos establecidos.
- e) Determinar el aprovisionamiento necesario, a fin de garantizar el suministro en el momento adecuado, reaccionando ante las contingencias no previstas y resolviendo los conflictos surgidos en el aprovisionamiento.
- f) Asegurar que los procesos de fabricación se ajustan a los procedimientos establecidos, supervisando y controlando el desarrollo de los mismos y resolviendo posibles contingencias que se puedan presentar.
- g) Gestionar el mantenimiento de los recursos de su área, planificando, programando y verificando su cumplimiento en función de las cargas de trabajo y la necesidad del mantenimiento.
- h) Mantener los modelos de gestión y sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental, supervisando y auditando el cumplimiento de normas, procesos e instrucciones y gestionando el registro documental.
- i) Organizar, coordinar y potenciar el trabajo en equipo de los miembros de su grupo, en función de los requerimientos de los procesos productivos, motivando y ejerciendo influencia positiva sobre los mismos.
- j) Potenciar la innovación, mejora y adaptación de los miembros del equipo a los cambios funcionales o tecnológicos para aumentar la competitividad.
- k) Reconocer las competencias técnicas personales y sociales de su equipo planificando las acciones de aprendizaje para adecuarlas a las necesidades requeridas.
- l) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- m) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

Artículo 4. Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Las cualificaciones profesionales completas que comprende el título son las siguientes:

- a) FME187_3. Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico. (RD 1228/2006, de 27 de octubre) que comprende las siguientes unidades de competencia:



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.

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.

UC0592_3. Supervisar la producción en fabricación mecánica.

b) FME356_3. Gestión de la producción en fabricación mecánica. (RD 1699/2007, de 14 de diciembre) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1267_3. Programar y controlar la producción en fabricación mecánica.

UC1268_3. Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.

Artículo 5. Objetivos generales.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Interpretar la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido según normas de representación gráfica, para determinar el proceso de mecanizado.
- b) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de mecanizado, para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
- c) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de montaje, para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
- d) Interpretar el listado de instrucciones de programas, relacionando las características del mismo con los requerimientos del proceso para supervisar la programación y puesta a punto de máquinas herramientas de CNC, robot y manipuladores.
- e) Reconocer y aplicar herramientas y programas informáticos de gestión para programar la producción.
- f) Reconocer y aplicar técnicas de gestión, analizando el desarrollo de los procesos para determinar el aprovisionamiento necesario de materiales y herramientas a los puestos de trabajo.
- g) Identificar, y valorar a las contingencias que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos analizando las causas que las provocan y tomando decisiones para resolver los problemas que originan.
- h) Interpretar los planes de mantenimiento de los medios de producción, relacionándoles con la aplicación de técnicas de gestión para supervisar el desarrollo y aplicación de los mismos.



- i) Analizar los sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental identificando las acciones necesarias que hay que realizar para mantener los modelos de gestión y sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- j) Determinar posibles combinaciones de actuaciones de trabajo en equipo, valorando con responsabilidad su incidencia en la productividad para cumplir los objetivos de producción.
- k) Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos, determinando y planificando las actuaciones necesarias para conseguir las.
- l) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- m) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- n) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- o) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- p) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

Artículo 6. Estructura del ciclo.

1. La duración de este ciclo formativo es de 2.000 horas, distribuidas en dos cursos académicos.
2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, desarrollados en el Anexo I del presente decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, son los que a continuación se relacionan:
 - 0007 Interpretación gráfica.
 - 0160 Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.
 - 0002 Mecanizado por control numérico.
 - 0165 Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
 - 0164 Ejecución de procesos de fabricación.
 - 0168 Formación y orientación laboral.
 - 0163 Programación de la producción
 - 0162 Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
 - 0161 Fabricación asistida por ordenador (CAM).



- 0166 Verificación de productos.
 - 0169 Empresa e iniciativa emprendedora.
 - 0171-Ex. Inglés
 - 0167 Proyecto de fabricación de productos mecánicos.
 - 0170 Formación en centros de trabajo.
3. Los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas de cada uno de los módulos profesionales que constituyen el currículo del título de formación profesional de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica se recogen en el Anexo I del presente decreto.
 4. La organización, distribución y horario semanal de cada uno de los módulos profesionales que componen las enseñanzas de este título son los contemplado en el Anexo III de este decreto.

Artículo 7. Desarrollo curricular.

1. Los centros educativos, en virtud de su autonomía pedagógica, concretarán y desarrollarán las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica mediante la elaboración de un proyecto curricular del ciclo formativo que responda a las necesidades del alumnado y a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional, dentro del marco del proyecto educativo del centro.
2. El equipo docente responsable del desarrollo del ciclo formativo elaborará las programaciones para los distintos módulos profesionales. Estas programaciones didácticas deberán contener, al menos, la adecuación de las competencias profesionales, personales y sociales al contexto socioeconómico y cultural dentro del centro educativo y a las características del alumnado, la distribución y el desarrollo de los contenidos, la metodología de carácter general y los criterios sobre el proceso de evaluación, así como los materiales didácticos.

Artículo 8. Preferencias para el acceso a este ciclo formativo.

Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de Bachillerato de Ciencias y Tecnología.

Artículo 9. Acceso a otros estudios.

1. El título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.
2. Este título permitirá el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

**Artículo 10. Evaluación.**

1. El profesorado evaluará los aprendizajes del alumnado, los procesos de enseñanza y su propia práctica docente.
2. La evaluación del alumnado se realizará atendiendo a los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.
3. Dada la estructura modular de los ciclos formativos la evaluación de los aprendizajes del alumnado se realizará por módulos profesionales.
4. El alumnado que obtenga una evaluación positiva en todos los módulos profesionales correspondientes al ciclo formativo obtendrá el título de formación profesional de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

Artículo 11. Convalidaciones, exenciones y correspondencias.

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se establecen en el Anexo VI del presente decreto.
2. En los términos del artículo 38.1.a) del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, quienes tengan acreditada oficialmente alguna unidad de competencia que forme parte del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales tendrán convalidados los módulos profesionales correspondientes según se establezca en la norma que regule cada título o cursos de especialización. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 38.1.c del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral establecido al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, podrá ser objeto de convalidación siempre que se acredite haber superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral al amparo de la Ley 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y se acredite la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo la normativa vigente.
3. De acuerdo con lo establecido en el artículo 39.1 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia correspondiente al trabajo a tiempo completo de un año, relacionada con los estudios profesionales respectivos.
4. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo IV A) de este decreto.



5. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el Anexo IV B) de este decreto.

Artículo 12. Metodología Didáctica.

1. La metodología didáctica debe adaptarse a las peculiaridades colectivas del grupo, así como a las peculiaridades individuales.
2. La tutoría, orientación profesional y formación para la inserción laboral forman parte de la función docente, y serán desarrolladas de modo que al finalizar el ciclo formativo el alumnado alcance la madurez académica y profesional para realizar las opciones más acordes con sus habilidades e intereses. Corresponde a los equipos educativos la programación de actividades encaminadas a conseguir la optimización de los procesos de formación del alumnado.
3. La función docente incorporará la formación en prevención de riesgos laborales dentro de cada módulo profesional y será considerada como área prioritaria.

Artículo 13. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V A) de este decreto.
2. Las titulaciones requeridas para acceder a los cuerpos docentes citados son, con carácter general, las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V B) del presente decreto.
3. Las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, son las incluidas en el Anexo V C) del presente decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales o se acredite, mediante "certificación", una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

Artículo 14. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios y equipamientos recomendados para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo II de este decreto.
2. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.



3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Disposición adicional primera. Calendario de implantación.

El currículo establecido por este decreto se implantará en el curso escolar 2012/2013 para los módulos profesionales de primer curso y en el curso 2013/2014 para el resto de módulos.

Disposición adicional segunda. Oferta a distancia.

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente decreto.

Disposición adicional tercera. Unidades formativas.

1. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Consejería con competencias en educación podrá configurar mediante orden los módulos profesionales incluidos en este título en unidades formativas de menor duración, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 6.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio.
2. Las unidades formativas que conformen cada módulo profesional deben incluir la totalidad de los contenidos de dichos módulos. Cada módulo no podrá dividirse en más de cuatro unidades formativas ni éstas tener una duración inferior a 30 horas.
3. Las unidades formativas superadas podrán ser certificadas con validez en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Extremadura. La superación de todas las unidades formativas que componen un módulo profesional dará derecho a la certificación del correspondiente módulo profesional con validez en todo el territorio nacional.

Disposición adicional cuarta. Otras organizaciones y distribuciones de los módulos profesionales.

Se autoriza al titular de la Consejería competente en materia de educación para reordenar la distribución de los módulos profesionales establecida en la normativa que determina los currículos de los ciclos formativos de la familia profesional de Fabricación Mecánica, o de otras familias, con el fin de poner en práctica iniciativas o proyectos experimentales propiciados por centros autorizados por dicha Administración educativa, manteniendo los contenidos y las horas anuales atribuidas a cada módulo profesional en los currículos vigentes de los ciclos formativos objeto de la experiencia.

Disposición adicional quinta. Referencia de género.

Todos los términos contenidos en este Decreto, en el que se utiliza la forma del masculino genérico, se entenderán aplicables a personas de ambos sexos.

Disposición final primera. Desarrollo reglamentario.

Se autoriza al titular de la Consejería competente en materia de educación para el desarrollo y ejecución del presente decreto.



Disposición final segunda. Entrada en vigor.

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de Extremadura.

Mérida, a 27 de julio de 2012.

El Presidente de la Junta de Extremadura
JOSÉ ANTONIO MONAGO TERRAZA

La Consejera de Educación y Cultura
TRINIDAD NOGALES BASARRATE

ANEXO I

MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo profesional: Interpretación gráfica.

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Código: 0007

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.
5. Realiza dibujos de piezas y útiles utilizando programas de diseño asistido por ordenador CAD, para su posterior fabricación en máquinas CNC mediante sistema CAD/CAM.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado los dibujos de acuerdo con los sistemas de representación normalizados.
- b) Se ha recogido los datos y la información técnica necesaria para que la pieza cumpla su función.
- c) Se han tenido en cuenta todos los aspectos del proceso de mecanizado de la pieza por CNC.
- d) Se han seguido los procedimientos establecidos para la utilización del ordenador y del programa de CAD.
- e) Se han utilizado los comandos, órdenes y herramientas del programa de CAD más adecuados y en una secuencia lógica.
- f) Se han seguido procedimientos para detectar y corregir errores.
- g) Se ha realizado el dibujo en los tiempos previstos.
- h) Se ha realizado la transformación del dibujo al lenguaje de máquina verificando el programa CNC resultante.

Duración: 160 horas.

Contenidos básicos:

1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:
 - Interpretación de planos de fabricación:
 - Sistemas de representación gráfica: proyección ortogonal, proyección axonométrica, perspectiva caballera.
 - Forma, material, dimensiones y características de la pieza.
 - Interpretación de planos: simbología.
 - Obtención de planos e información a través de aplicaciones informáticas.
 - Normas de dibujo industrial:
 - Normas de aplicación en dibujo técnico: UNE-EN, ISO, DIN.
 - Formatos, líneas normalizadas, escalas, acotación, rotulación.



- Planos de conjunto y despiece:
 - Distribución de piezas y vistas en el plano.
 - Planos de conjunto. Líneas de referencia. Marca de las piezas.
 - Plano de pieza, plano de fabricación u operación, plano de despiece.
 - Análisis de conjuntos en proyección ortogonal. Obtención de cada una las piezas.
 - Análisis de conjuntos desplegados en proyección isométrica. Obtención de las piezas.
 - Análisis y realización de ejercicios en conjuntos y despieces de máquinas, mecanismos, piezas, instalaciones y estructuras donde intervengan distintas formas de mecanizado: arranque de viruta, abrasión, corte y conformado de chapa, soldadura, etc.
 - Vistas:
 - Principios generales de representación, métodos de proyección, vistas principales y vistas auxiliares,
 - Elección de las vistas. Vistas necesarias y suficientes.
 - Distribución de cotas, secciones y demás información entre las distintas vistas. Información más significativa o adecuada en cada una de las vistas.
 - Cortes, secciones y roturas.
 - Cortes y secciones. Concepto. Forma de representarlas.
 - Roturas o vistas de pieza interrumpidas.
 - Análisis de planos de conjuntos y piezas. Determinación de las características y dimensiones de los cortes, secciones y roturas.
 - Desarrollo metódico del trabajo.
 - Autonomía en la interpretación.
2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:
- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación: Utilización de normas, tablas y catálogos comerciales para determinar los símbolos utilizados en representación gráfica y su significado.
 - Acotación: tipos de cotas, principios de acotación, disposición global de las cotas en función del proceso de mecanizado.
 - Tipos de cotas: funcional, de fabricación, de montaje, auxiliares.
 - Disposición de las cotas en la pieza y en las vistas.
 - Anotaciones complementarias.



- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
 - Representación de tolerancias dimensionales. Sistema ISO de tolerancias y ajustes.
 - Elección del ajuste. Sistema de eje base y de agujero base.
 - Tolerancias geométricas: forma, posición, orientación, oscilación. Símbolos y forma de designarlas.
 - Tolerancias superficiales. Definición y medida de la rugosidad. Símbolos y valores utilizados.
 - Análisis de planos de piezas y determinación de los valores y características de las tolerancias representadas. Relación con la función de la pieza, viabilidad constructiva y el proceso de fabricación.
- Manipulación de catálogos comerciales.
- Representación de elementos de unión. Uniones desmontables y fijas.
 - Normas y símbolos para designar y representar roscas Métrica, Whitworth, Gas Whitworth.
 - Normas para designar y representar elementos de unión fijas y desmontables: tornillos y tuercas, arandelas, pasadores, chavetas.
- Representación de materiales. Designación normalizada y comercial de los materiales. Tablas, catálogos.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
 - Normas para la designación y representación.
 - Forma de realizar indicaciones escritas en los planos que afecte a toda o a parte de la pieza.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
 - Elementos comerciales. Representación y designación.
 - Normas para designar y representar engranajes, poleas, correas, cadenas, muelles, rodamientos, retenes, soldadura, tubería, perfiles laminados y estructuras metálicas.
 - Vocabulario preciso y adecuado en los trabajos de dibujo e interpretación gráfica. Consulta bibliográfica.
- Tablas de elementos normalizados.
- Desarrollo metódico del trabajo.



3. Realización de croquis de utillajes y herramientas:

- Técnicas de croquización a mano alzada.
 - Material de dibujo: lápiz, goma, papel liso o cuadriculado.
 - Técnicas para el trazado de líneas rectas, arcos y círculos.
 - Dibujo de ejes y líneas base o de referencia. Simetrías, centrajés, proporciones. Acotación, símbolos, notas.
 - Cumplimiento de las normas de dibujo y representación.
 - Valoración de orden, claridad y limpieza en la realización del croquis.
 - Análisis de planos con ejemplos de piezas, mecanismos, conjuntos, útiles y herramientas.
- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
 - Instrumentos de medida y verificación necesarios.
 - Toma de datos necesarios para la croquización.
 - Trazados preparatorios proporcionales.
 - Determinación de formas, detalles y cotas. Dimensiones máximas y de montaje en las otras piezas del conjunto que forma parte.
 - Estudio previo de la viabilidad y buen funcionamiento del útil o pieza que se diseña.
- Expresión de ideas y mensajes mediante el dibujo a mano alzada.
- Creatividad e innovación en las soluciones constructivas.
- Interés y actitud positiva en el trabajo. Desarrollo de la autonomía personal y de las capacidades para superar los problemas.
- Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.
- Valoración del trabajo en equipo.

4. Interpretación de esquemas de automatización:

- Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
 - Circuitos. Líneas principales. Líneas derivadas o secundarias.
 - Elementos que forman parte del circuito. Denominación, características, funciones que realizan, importancia que tienen, relación entre ellos.
 - Análisis de instalaciones en planos de taller.



- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.
 - Simbología neumática, hidráulica, eléctrica, electrónica, electroneumática y electrohidráulica.
 - Esquemas y circuitos básicos.
 - Símbolos convencionales y símbolos y funciones lógicas.
 - Tablas de símbolos con su denominación, características, función y significado de cada elemento.
 - Programas informáticos de aplicaciones y aprendizaje interactivo. Bibliotecas de elementos y circuitos básicos.
 - Simbología de conexiones entre componentes.
 - Elementos de unión utilizados en tubería y componentes neumáticos e hidráulicos.
 - Características, forma de designarlos y representarlos.
 - Elementos de conexión eléctrica y programable. Designación y representación.
 - Normas de representación, códigos, colores, referencias comerciales. Catálogos.
 - Etiquetas de conexiones.
 - Códigos de colores, números y letras.
 - Relación, orden y seguimiento de la información que proporciona el plano y la instalación real.
 - Catálogos comerciales, digitales y on-line
 - Desarrollo metódico del trabajo.
5. Realización de dibujos de piezas y útiles con programas CAD, para su posterior fabricación mediante sistema CAD/CAM:
- Iniciación al dibujo asistido por ordenador (CAD).
 - Técnicas CAD. Equipos y programas.
 - Entorno CAD. Utilidades y ayudas al dibujo, menú y órdenes.
 - Acotación.
 - Bloques. Creación de elementos en librerías.
 - Impresión de proyectos: trazados.
 - Introducción a 3D
 - Orden, rigor y precisión en los trabajos.



- Gestión de proyectos: formatos y propiedades, organización de proyectos por capas, creación y configuración de parámetros por defecto, creación de plantillas. Gestión de documentación técnica en CAD.
- Iniciación a sistemas CAD-CAM.
 - Aspectos a considerar en el dibujo: funcionalidad de la pieza y proceso de mecanizado.
 - Sistemas CAD-CAM.
 - Captura de dibujos y formas predefinidas.
 - Transformación del programa del dibujo al lenguaje de máquina.
 - Verificación del programa de CNC.
 - Red de comunicación entre el ordenador y el CNC.
- Desarrollo metódico del trabajo.
- Autonomía en la realización de proyectos.

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 los objetivos generales a), b), c) y l) del ciclo formativo y las competencias a) y b) 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, planos trazados a mano o empleando programas de dibujo asistido por ordenador.

Módulo profesional: Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.**Equivalencia en créditos ECTS: 10****Código: 0160*****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 han 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.

Duración: 120 horas.

Contenidos básicos:

1. 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 y 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.
2. 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, 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.
3. Procesos de montaje:
- Documentación de partida: especificaciones técnicas de fabricación.
 - Diagramas de procesos de fabricación.
 - Ensamblado, pegado, entre otros. Técnicas de operación.
 - 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.
4. 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.

5. 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, herramienta, 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.

Equivalencia en créditos ECTS: 18

Código: 0002

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 descritos 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.

Duración: 260 horas.

Contenidos básicos:

1. Programación de control numérico:
 - Introducción y análisis de sistemas de CNC.
 - Factores que favorecen la implantación del CNC.
 - Comparación entre la utilización de máquinas convencionales y sistemas de CNC.
 - Lenguajes de programación de control numérico.
 - Códigos ISO.
 - Funciones preparatorias y auxiliares.
 - Datos tecnológicos.
 - Ciclos fijos.
 - Lenguaje de alto nivel.
 - Técnicas de programación: Estructural, abierta, mixta.
 - Programación manual a pie de máquina.
 - Programación manual mediante el ordenador.



- Definición de trayectorias: Trayectorias de entrada, intermedia (recta-recta y recta-curva) y de salida. Compensación de radios.
 - Ejes y movimientos. Sistemas de coordenadas.
 - Sistemas incrementales y absolutos.
 - Puntos de referencia de la máquina, de la pieza y de la herramienta.
 - Traslados de origen.
 - Cálculos geométricos para la programación manual.
 - Simulación de programas.
 - Programas informáticos de simulación.
 - Manuales de programación.
 - Identificación y resolución problemas.
 - Modificaciones y correcciones en el simulador.
 - Modificación y correcciones en el programa.
 - Modificación a pie de máquina.
 - 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.
 - Comparación de tiempos de mecanizado.
 - Verificación de que los valores de los factores de corte son correctos.
2. Organización del trabajo:
- Interpretación del proceso.
 - Material en bruto.
 - Análisis de las operaciones.
 - Máquinas necesarias, utillajes, herramientas.
 - Relación del proceso con los medios y máquinas.
 - Operaciones a realizar, características y capacidades de las máquinas necesarias en función de la forma y dimensiones de la pieza.



- Distribución de cargas de trabajo.
 - Distribución de las operaciones a realizar con cada una de las máquinas.
 - Distribución de tiempos para cada máquina.
 - Tareas de limpieza y mantenimiento.
 - 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.
 - Plan de calidad de la empresa.
 - Planificación de las tareas.
 - Orden y secuencia y ventajas en la planificación del trabajo.
 - Búsqueda de información: Internet, libros y revistas técnicas.
 - Utilización de software de aplicación y de aprendizajes interactivos.
 - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
 - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
 - Organización de herramientas de uso personal.
 - Organización y almacenaje de materiales, útiles y herramientas.
 - Vocabulario preciso de máquina, herramienta, operaciones.
 - Responsabilidad en el trabajo individual y en grupo.
3. 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.
 - 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.

4. 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.

Modulo profesional: Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0165

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.

Duración: 100 horas.

Contenidos básicos:

1. 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, en las compras y en la producción.
 - Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos.
 - Sistema documental.
 - Auditorías: tipos y objetivos.
 - Gestión de la documentación.
 - Sistema de calidad: elementos, documentación, proceso de implantación, auditoría y certificación.
2. 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.
 - 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.
3. 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.
 - Seguridad en el trabajo: condiciones, técnicas y factores de mejora.
 - Señalización de seguridad: normativa y aplicación.
 - Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
 - Protección de maquinaria, equipos y herramientas, equipos de elevación y transporte: riesgos, protecciones, prevención y medidas de seguridad.
 - Normas de conservación y mantenimiento.
 - Planes de emergencia. Definición. Sistema documental de planes de emergencia.
 - Condiciones de protección contra incendios. Sistemas de detección y extinción de incendios.
 - Normas de certificación y uso.
 - Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.



4. Protección del medio ambiente:

- Identificación de las normas de protección ambiental que afectan al sector. ISO 14000.
- Disposiciones de ámbito estatal y autonómico. Normativa aplicable en el sector de la fabricación mecánica.
- 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.

5. Gestión de los residuos industriales.

- Residuos industriales más característicos. Definición, tipos. Normativa de aplicación.
- Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos: actividades de almacenamiento, recuperación, reutilización, aprovechamiento o eliminación.
- 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 medioambiental.
- 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: Ejecución de procesos de fabricación.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0164

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

Duración: 230 horas.

Contenidos básicos:

- 1. Organización del trabajo:
 - Análisis del producto a fabricar.
 - Técnicas de organización.
 - Interpretación de la documentación técnica del proceso.
 - Selección de medios y máquinas necesarios. Relación del proceso con los medios y máquinas.
 - 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.
2. Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:
- Selección de la máquina. Relación con la calidad requerida en el plano.
 - Preparación del puesto de trabajo.
 - Interpretación de manuales técnicos.
 - Afilados de herramientas.
 - Utilización de cuadernos máquina.
 - Elaboración de plantillas.
 - Tipos de máquinas e instalaciones.
 - Elementos y mandos de las máquinas.
 - Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas. Técnicas de preparación.
 - Trazado y marcado de piezas.
 - Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.
 - Montaje de piezas. Utillaje para la fabricación en serie.
 - Selección y regulación de parámetros del proceso. Aseguramiento y verificación del proceso de preparación de máquinas y del montaje de piezas y herramientas.
 - Toma de referencias
 - Actitud favorable al trabajo en equipo.
 - Autonomía e iniciativa: utilización de vocabulario técnico adecuado, el valor de un trabajo responsable, orden y método en la realización de las tareas.
3. Operaciones de mecanizado, conformado y montaje:
- Funcionamiento de las máquinas herramienta.
 - Manejo y control de las máquinas -herramientas.
 - 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. Procedimientos y modos operatorios.
 - Actitud ordenada y metódica en el desarrollo de las actividades.
4. Mantenimiento de máquinas y equipos:
- Plan de mantenimiento preventivo: operaciones, secuencia de las mismas y periodicidad.
 - Planificación de la actividad.
 - Equipos y medios utilizados.
 - Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos.
 - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos. Planificación de la actividad.
 - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
 - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
5. 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.
- Recogida y selección de residuos
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

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: Formación y orientación laboral.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0168

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 han identificado los itinerarios formativo-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.



Duración: 90 horas.

Contenidos básicos:

1. 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. Adaptación a la evolución de las exigencias del mercado de trabajo.
- 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.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. Preparación para la entrevista de trabajo.
- Nuevos yacimientos de empleo.
- El proceso de toma de decisiones.

2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- La comunicación eficaz como instrumento fundamental en la relación con los miembros del equipo. Barreras en la comunicación. Comunicación asertiva. Comunicación no verbal.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en la industria de fabricación mecánica según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Diversidad de roles. Tipología de los miembros de un equipo. Técnicas para dinamizar la participación en el equipo. Herramientas para trabajar en equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- Negociación: concepto, elementos, proceso y cualidades del negociador.

3. Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo. Concepto, fuentes, jerarquía normativa.



- Análisis de la relación laboral individual.
 - Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. Medidas establecidas para la conciliación de la vida laboral y familiar. Normativa autonómica.
 - Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
 - El tiempo de trabajo y su retribución:
 - Jornada laboral. Análisis de la jornada determinada en convenios colectivos del sector de la fabricación mecánica.
 - El salario: elementos que lo integran.
 - Nómina: análisis de nóminas de acuerdo con las percepciones salariales determinadas en convenio colectivos que les sean de aplicación.
 - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo. Consecuencias económicas derivadas: el finiquito y la indemnización.
 - Representación de los trabajadores. Participación de los trabajadores en la empresa.
 - 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. .
 - Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social. Acción protectora y regímenes. El Servicio Extremeño de Salud.
 - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
 - La cotización a la Seguridad Social: bases de cotización y cuotas, empresarial y del trabajador, resultantes según el tipo de contrato.
 - Contingencias cubiertas por la Seguridad Social. Prestaciones asociadas a dichas contingencias: tipos, requisitos y cuantías.
 - Situaciones protegibles en la protección por desempleo. Modalidades. Cálculo de la duración y cuantía.
5. Evaluación de riesgos profesionales:
- Valoración de la relación entre trabajo y salud. Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras a través de las estadísticas de siniestralidad laboral nacional y extremeña.



- Condiciones de trabajo y salud. Riesgos y daños sobre la salud: accidente laboral y enfermedad profesional.
 - Análisis de factores de riesgo y sus efectos.
 - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. Riesgos específicos en la industria de fabricación mecánica.: técnicas de evaluación de riesgos y aplicación en el entorno de trabajo.
 - Análisis de riesgos ligados a condiciones de: seguridad, ambientales, ergonómicas.
 - Análisis de riesgos ligados a la organización del trabajo: carga de trabajo y factores psico-sociales.
 - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva para los diferentes tipos de riesgos. Señalización de seguridad.
 - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Gestión de la prevención en la empresa, documentación. Planificación de la prevención en la empresa.
 - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
 - Elaboración de un plan de emergencia en una pyme relacionada con el sector de la fabricación mecánica.
7. 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. Clasificación de emergencias y diferentes situaciones que las pueden provocar. Equipos de emergencia.
 - Primeros auxilios: aplicación de técnicas de primeros auxilios. Composición y uso del botiquín. Técnicas de clasificación de heridas.
 - 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 del ciclo formativo 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 fabricación mecánica.
- 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: Programación de la producción.

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Código: 0163

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 recepcionados 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 determinado la frecuencia y métodos utilizados para el control del inventario.

Duración: 100 horas.

Contenidos básicos:

1. Programación de la producción:

- Productividad. Factores a tener en cuenta y medios para aumentar la productividad.
- Políticas de producción.
- Planificación de la producción.
- Técnicas de programación de la producción: MRP, OPT, JIT.
- Punto de pedido.
- Camino crítico.
- Elaboración de planes de producción: estimación de tiempos, determinación de recursos, capacidad de máquina, cálculo de cargas de trabajo, lotes de producción y determinación de rutas de fabricación.
- Estudio de métodos y tiempos (aquí ya se incluye todo lo de arriba y lo del párrafo de documentación).
- Ingeniería concurrente.
- Software de gestión de la producción GPAO.
- Iniciativa y autonomía en la ejecución de trabajo.
- Disposición para la toma de decisiones.



2. 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.

3. 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.
- OF: Órdenes de fabricación.
- 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. Circuito documental. Trazabilidad.
- Orden y método en el desempeño de las actividades.

4. 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.
5. Aprovisionamiento:
- Plan de aprovisionamiento. Planificación y control del aprovisionamiento.
 - Transporte y flujo de materiales.
 - Rutas de aprovisionamiento.
 - Gestión de stocks, punto de pedido.
 - Logística de aprovisionamiento según planes de producción: fases del proceso, especificaciones necesarias del proceso.
 - ERP: Módulo aprovisionamiento (supply chain). Utilización de aplicaciones informáticas.
 - Relación con proveedores.
 - Necesidades de transporte.
 - Orden y método en el desempeño de las actividades.
6. 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 (código de barras, RFid "Radiofrequency Identification", etc).
 - Control de inventarios: métodos de control, frecuencia del control de inventarios. Métodos de valoración de inventarios.
 - ERP: Módulo logística y almacenaje (WMS warehouse Management System) 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: Programación de sistemas automáticos en fabricación mecánica.**Equivalencia en créditos ECTS: 9****Código: 0162**

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.



Duración: 140 horas.

Contenidos básicos:

1. Automatización de procesos de fabricación mecánica:
 - Fundamentos de la automatización de la fabricación. Definición, componentes, tipología. Análisis de sistemas automatizados.
 - Componentes de sistemas automatizados: actuadores, captadores de información, interruptores, detectores, elementos de control y accionamiento.
 - Sistemas de fabricación flexibles, FMS. Cédulas, 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.
2. Programación de sistemas automáticos:
 - Software de programación y simulación.
 - Robots. Definición, clasificación, elementos que lo componen, manejo y uso.
 - 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.



3. Preparación de sistemas automatizados:

- Reglaje de máquinas y accesorios.
- Puesta en marcha de máquinas y equipos.
- Montaje y desmontaje de útiles y herramientas.
- Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
- Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
- Interpretación de documentación técnica y manuales de elementos y máquinas.

4. Control y supervisión:

- Sistemas de control y supervisión.
- Control de la estación de trabajo, de la producción, del tráfico y de herramientas.
- Parámetros de control.
- Elementos de regulación neumáticos eléctricos e hidráulicos.
- Procedimientos para realizar mediciones.
- Útiles y herramientas necesarias.
- Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo.
- Sistemas de monitorización de piezas y herramientas.
- Informes y control de seguimiento.
- Sistemas de visualización industrial. Sistemas SCADA: descripción, características, prestaciones, requisitos, arquitectura, estructura y componentes.
- Diagnósticos.
- Identificación y resolución de problemas: técnicas y medios empleados para localizar y reparar averías en sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos.

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: Fabricación asistida por ordenador (CAM).

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0161

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 más 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.

Duración: 60 horas.

Contenidos básicos:

1. Modificación de geometrías:
 - Sistemas de representación en 2D y 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.
 - Formatos de intercambio gráfico.
 - Exportar documentos.
2. Programación asistida por ordenador (CAM):
 - Sistemas CAM: características, clasificación, ventajas e inconvenientes de su utilización.
 - 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.
3. 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.
 - Importancia del cumplimiento de plazos en la ejecución de tareas.
4. 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: Verificación de productos.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0166

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 metrológicas 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.

Duración: 180 horas.

Contenidos básicos:

1. Control dimensional:
 - Técnicas de medición dimensional, geométricas, trigonométricas, acabado superficial.
 - Instrumentos de medición: tipología y selección. Medición directa e indirecta.
 - Pautas de control.
 - Procesos de medida. Conceptos. Patrones.
 - Tolerancias. Definición, tipología. Normativa de aplicación.
 - Requisitos de las normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.
 - Errores en la medición.
 - Rigor en los procesos de medida.



2. Control de características:

- Características controlables mediante ensayos.
- Ensayos Destructivos (ED): Tipos de ensayo ED y procedimientos.
- Ensayos No Destructivos (END). Tipos de ensayo END y procedimientos.
- Realización de ensayos destructivos y no destructivos.
- Probetas. Tipos. Normalización. Técnicas de obtención y preparación.
- 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.

3. Calibración:

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

4. Técnicas estadísticas de control de calidad:

- Conceptos estadísticos.
- Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.
- Gráficos de control: definición, elaboración e interpretación.
- Control por variables y por atributos.
- Estudio de capacidad. Capacidad de proceso y de máquina.
- Elaboración e interpretación de gráficos de control.
- Planes de muestreo. Conceptos básicos y normativa de aplicación.
- Cálculo de la capacidad del proceso y de máquina.
- Rigor en la interpretación.
- Sistemas de calidad.
- Técnicas para el análisis y mejora de la calidad.
- 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: Empresa e iniciativa emprendedora.**Equivalencia en créditos ECTS: 4****Código: 0169**

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 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 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.



Duración: 60 horas.

Contenidos básicos:

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de la fabricación mecánica (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.). Procesos de innovación sectorial en marcha en Extremadura.
- La cultura emprendedora
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación y colaboración.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados en una pyme del sector de la fabricación mecánica. Concepto de intraemprendedor.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la fabricación mecánica.
- El riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- La empresa como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- El empresario. Requisitos y actitudes para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia empresarial como medio para conseguir los objetivos de la empresa.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las oportunidades de negocio en el sector de la hostelería
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la fabricación mecánica.
- Definición de una determinada idea de negocio.

2. La empresa y su entorno:

- La Empresa. Concepto
- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema. La estructura organizativa de la empresa.
- Análisis del entorno general de una pyme de fabricación mecánica. Entorno económico, social, demográfico y cultural.
- Análisis del entorno específico de una pyme de fabricación mecánica: los clientes, los proveedores y la competencia. Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.



- Relaciones de una pyme de fabricación mecánica con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
 - Responsabilidad social de la empresa. Elaboración del balance social de la empresa: descripción de los principales costes y beneficios sociales que produce. Viabilidad medioambiental.
 - La cultura empresarial y la imagen corporativa como instrumentos para alcanzar los objetivos empresariales.
 - La ética empresarial. Identificación de prácticas que incorporan valores éticos y sociales. Aplicación a empresas del sector en Extremadura.
 - Estudio y análisis de la viabilidad económica y financiera de una "pyme" del ámbito de la fabricación mecánica.
3. Creación y puesta en marcha de una empresa:
- Tipos de empresa. Empresario individual y empresario social. La franquicia.
 - Ventajas e inconvenientes de los distintos tipos de empresa. La responsabilidad de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica.
 - La fiscalidad en las empresas. Impuesto de Sociedades e Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.
 - Elección de la forma jurídica.
 - Trámites administrativos para la constitución de una empresa. Oficinas virtuales: Seguridad Social, Servicio Público de Empleo, etc.
 - Asesoramiento y gestión administrativa externos. La ventanilla única.
 - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme 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
4. Función administrativa:
- Concepto de contabilidad y nociones básicas. El registro de la información contable. Los libros contables.
 - Análisis de la información contable. Cálculo e interpretación de las ratios de solvencia, liquidez y rentabilidad. Umbral de rentabilidad.
 - Obligaciones fiscales de las empresas. Tipos de impuestos. Calendario fiscal.
 - Principales instrumentos de financiación bancaria.
 - Gestión administrativa de una empresa de fabricación mecánica: cumplimentación de la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros). Descripción de los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.



- Plan de empresa: documentación básica de las operaciones realizadas.

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 de fabricación mecánica relacionado con los procesos 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.**Equivalencia en créditos ECTS: 5****Código: 0171-Ex.**

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce información profesional y cotidiana contenida en todo tipo de discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la idea principal del mensaje.
- b) Se ha reconocido la finalidad de mensajes radiofónicos y de otro material grabado o retransmitido pronunciado en lengua estándar.
- c) Se ha extraído información de grabaciones en lengua estándar relacionadas con la vida social, profesional o académica.
- d) Se han identificado los puntos de vista y las actitudes del hablante.
- e) Se han identificado las ideas principales de declaraciones y mensajes sobre temas concretos y abstractos, en lengua estándar y con un ritmo normal.



- f) Se ha comprendido con todo detalle lo que se dice en lengua estándar, incluso en ambiente con ruido de fondo.
 - g) Se han extraído las ideas principales de conferencias, charlas e informes, y otras formas de presentación académica y profesional lingüísticamente complejas.
 - h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
2. Interpreta información profesional contenida en textos escritos complejos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha leído con un alto grado de independencia, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a distintos textos y finalidades y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva.
 - b) Se ha interpretado la correspondencia relativa a su especialidad, captando fácilmente el significado esencial.
 - c) Se han interpretado textos extensos y de relativa complejidad, relacionados o no con su especialidad, siempre que pueda volver a leer las secciones difíciles.
 - d) Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.
 - e) Se ha identificado con rapidez el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre una amplia serie de temas profesionales.
 - f) Se han realizado traducciones de textos relativamente complejos, empleando material de apoyo en caso necesario.
 - g) Se han interpretado mensajes técnicos recibidos a través de soportes telemáticos: e-mail, fax.
 - h) Se han interpretado instrucciones extensas y complejas, que estén dentro de su especialidad.
3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los registros utilizados para la emisión del mensaje.
- b) Se ha expresado con fluidez sobre temas generales, académicos, profesionales o de ocio, marcando con claridad la relación entre las ideas.
- c) Se ha comunicado espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.
- d) Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones formales e informales.
- e) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.
- f) Se han expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados.



- g) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
 - h) Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.
 - i) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
4. Elabora documentos e informes propios del sector o de la vida académica y cotidiana, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito del mismo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han redactado textos claros y detallados sobre temas relacionados con su especialidad, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes.
 - b) Se ha organizado la información con corrección, precisión, y coherencia, solicitando y/o facilitando información de tipo general o detallada.
 - c) Se han redactado informes, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo.
 - d) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional, empleando fórmulas establecidas y vocabulario específico.
 - e) Se han resumido artículos, manuales de instrucciones y otros documentos escritos, utilizando un vocabulario amplio para evitar la repetición frecuente.
 - f) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento que se desea elaborar.
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 descrito los protocolos y normas de relación social propios del país.
- b) Se ha identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- c) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

Duración: 60 horas.

Contenidos básicos:

1. Comprensión oral. Análisis de mensajes orales:
- Obtención de información global y específica de conferencias y discursos sobre temas concretos y con cierta abstracción.
 - Estrategias para comprender e inferir significados no explícitos: ideas principales. Claves contextuales en textos orales sobre temas diversos o para comprobar la comprensión.



- Comprensión global de un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
 - Comprensión de mensajes profesionales y cotidianos: Mensajes directos, telefónicos y grabados
 - Terminología específica relacionada con la Fabricación Mecánica.
 - Ideas principales y secundarias. Identificación del propósito comunicativo de los elementos del discurso oral.
 - Identificación de registros con mayor o menor grado de formalidad en función de la intención comunicativa y del contexto de comunicación.
 - Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto. Normas de protocolo y convivencia.
2. Interpretación de mensajes escritos:
- Predicción de información a partir de elementos textuales y no textuales en textos escritos sobre temas diversos.
 - Uso de recursos digitales, informáticos y bibliográficos, para solucionar problemas de comprensión o para buscar información, ideas y opiniones necesarias para la realización de una tarea.
 - Comprensión de mensajes, textos, artículos básicos profesionales y cotidianos: Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
 - Comprensión de informes, proyectos, manuales y otras documentaciones propias del sector productivo.
 - Terminología específica relacionada con las actividades de la fabricación mecánica.
 - Idea principal e ideas secundarias. Identificación del propósito comunicativo de los elementos textuales y de la forma de organizar la información distinguiendo las partes del texto.
 - Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, verbos preposicionales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto.
 - Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado.
 - Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, y simultaneidad.
 - Comprensión de sentidos implícitos, posturas o puntos de vista en artículos e informes referidos a temas profesionales concretos o de actualidad.
 - Estrategias de lectura según el género textual, el contexto de comunicación y la finalidad que se persiga.



3. Producción de mensajes orales:

- Mensajes orales: Registros utilizados en la emisión de mensajes orales según el grado de formalidad.
- Terminología específica del sector de la fabricación mecánica.
- Expresiones de uso frecuente e idiomáticas en el ámbito profesional. Fórmulas básicas de interacción socio-profesional en el ámbito Internacional.
- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, verbos con preposición, partícula o adverbio, locuciones, expresión de la condición y duda, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto, verbos modales y otros.
- Fonética. Sonidos y fonemas vocálicos y sus combinaciones y sonidos y fonemas consonánticos y sus agrupaciones.
- Entonación como recurso de cohesión del texto oral: uso de los patrones de entonación.
- Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: Conversaciones informales improvisadas sobre temas cotidianos y de su ámbito profesional. Participación. Opiniones personales. Intercambio de información de interés personal.
- Recursos utilizados en la planificación del mensaje oral para facilitar la comunicación.
- Discurso oral y medios para expresar lo que se quiere comunicar. Adaptación a la situación y al receptor, adoptando un registro adecuado.
- Estrategias para participar y mantener la interacción y para negociar significados: elementos paratextuales, aclarar opiniones, resumir, preguntar o repetir con otras palabras parte de lo dicho para confirmar la comprensión mutua.
- Apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración, etc.
- Producción de instrucciones, aclaraciones, etc, propias del entorno profesional.

4. Emisión de textos escritos:

- Composición de una variedad de textos de cierta complejidad. Planificación y revisión.
- Uso de mecanismos de organización, articulación y cohesión del texto.
- Expresión y cumplimentación de mensajes y textos profesionales y cotidianos.
- Currículo vitae y soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax.
- Terminología específica relacionada con las actividades de Fabricación mecánica.
- Idea principal e ideas secundarias.



- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, verbos con preposición, partícula o adverbio, verbos modales, locuciones, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto.
 - Relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado, consecuencia.
 - Relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.
 - Coherencia textual: Adecuación del texto al contexto comunicativo.
 - Redacción, en soporte papel y digital, de textos de cierta complejidad: correspondencia, informes, resúmenes, noticias o instrucciones, con claridad, razonable corrección gramatical y adecuación léxica al tema.
 - Elementos gráficos para facilitar la comprensión: ilustraciones, tablas, gráficos o tipografía, en soporte papel y digital.
 - Producción de textos relacionados con el sector de la fabricación mecánica. Complimentación de documentación.
5. Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de otros países europeos:
- Valoración de las normas socioculturales y protocolarias 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 y de los empleados.
 - 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 cubrir las necesidades de comunicación en inglés en el desempeño de actividades profesionales dentro del sector de la fabricación mecánica, tanto en empresas nacionales como internacionales, así como en el desarrollo de la actividad formativa.

La formación de este módulo contribuye, por tanto, a alcanzar todos los objetivos 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 las actividades de fabricación mecánica.
- La interpretación y formalización de documentación propia del sector de la fabricación mecánica.

**Módulo profesional: Proyecto de fabricación de productos mecánicos.****Equivalencia en créditos ECTS: 5****Código: 0167*****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.

Duración: 40 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de módulos profesionales que integran el ciclo formativo 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 la 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 se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo formativo y de las competencias profesionales, personales y sociales 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 en centros de trabajo.

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Código: 0170

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 han 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 de 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 referidas a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas 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 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 asignados 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 han 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.

Duración: 400 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

ANEXO II**Espacios y equipamientos recomendados****Espacios:**

Espacio formativo*	Superficie m² 30 alumnos	Superficie m² 20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de ensayos	90	60
Taller de automatismos	90	60
Aula-taller de CNC	90	60
Taller de mecanizado	250	200
Taller de mecanizados especiales	250	200

* Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse, necesariamente

Equipamientos:

Espacios formativos	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none">- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet- Software CAD
Laboratorio de ensayos	<ul style="list-style-type: none">- Instrumentos de medición directa e indirecta.- Máquina de Medición por Coordenadas.- Máquina universal de ensayos.- Durómetro, rugosímetro.- Ultrasonidos.- Líquidos penetrantes.- Partículas magnéticas.
Taller de automatismos	<ul style="list-style-type: none">- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet.- Software de simulación de la automatización.- Entrenadores de electroneumática.- Entrenadores de electrohidráulica.- Robots.- Manipuladores.- PLCs
Aula -Taller de CNC	<ul style="list-style-type: none">- PCs instalados en red.- Software de simulación CNC.- Software de simulación CAM.- Torno de Control numérico.- Centro de mecanizado de control numérico.- Equipo de prerreglaje de herramientas.
Taller de mecanizado	<ul style="list-style-type: none">- Taladradoras.- Sierra.- Tornos paralelos convencionales.- Fresadoras universales.- Torno paralelo CNC.- Fresadora CNC.



Taller de mecanizados especiales	<ul style="list-style-type: none"> - Máquinas de electroerosión de penetración. - Máquinas de electroerosión de corte por hilo. - Afiladora. - Plegadora. - Cizalladora. - Punzonadora. - Curvadora. - Prensa. - Rectificadora cilíndrica universal. - Rectificadora de superficies planas.
----------------------------------	---

ANEXO III

Relación de módulos profesionales del ciclo de grado superior de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica. Duración y distribución por curso escolar.

Módulo Profesional	Primer curso		Segundo curso	
	Horas totales	Horas semanales	Horas totales	Horas semanales
0007. Interpretación gráfica	160	5		
0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	120	4		
0002. Mecanizado por control numérico	260	8		
0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos y protección ambiental	100	3		
0164. Ejecución de procesos de fabricación	230	7		
0168. Formación y orientación laboral	90	3		
0163. Programación de la producción			100	5
0162. Programación de sistemas automáticos en fabricación mecánica			140	7
0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM)			60	3
0166. Verificación de productos			180	9
0169. Empresa e iniciativa emprendedora			60	3
0171-Ex. Inglés			60	3
0167. Proyecto de fabricación de productos mecánicos			40	
0170. Formación en centros de trabajo			400	
Total horas por curso.	960	30	1040	30

**ANEXO IV 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. UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.	0163. Programación de la producción.

**ANEXO IV 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.
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	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.

ANEXO V A)**Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica**

Módulo Profesional	Especialidad del Profesorado	Cuerpo
0007. Interpretación Gráfica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0002. Mecanizado por Control Numérico.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0165. Gestión de la Calidad, Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0164. Ejecución de procesos de fabricación.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0168. Formación y orientación laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0163. Programación de la producción.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM).	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Profesor Técnico de Formación Profesional.
0166. Verificación de productos.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0169. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0171-Ex. Inglés	Inglés.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
0167. Proyecto de fabricación de productos mecánicos.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

**ANEXO V B)****Titulaciones equivalentes a efectos de docencia**

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y orientación laboral	<ul style="list-style-type: none">- 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	<ul style="list-style-type: none">- 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 de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles.- Diplomado en Máquinas Navales.
Profesores Técnicos de Formación Profesional	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	<ul style="list-style-type: none">- Técnico Superior en Producción por Mecanizado.

**ANEXO V C)****Titulaciones requeridas para impartir los módulos profesionales que conforman el título en los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración educativa**

Módulos profesionales	Titulaciones
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. 0171-Ex. Inglés	<ul style="list-style-type: none">- 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.
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.	<ul style="list-style-type: none">- 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.

**ANEXO VI****Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos en el título de Técnico Superior en Producción por mecanizado al amparo 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 incluidos en Ciclos Formativos establecidos en 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.