

# 1. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

## 1.1. DISPOSICIONES GENERALES

### 1.1.2. Decretos Forales

**DECRETO FORAL 48/2009, de 4 de mayo, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.**

#### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

Mediante este Decreto Foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado superior que permite la obtención del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica. Este currículo desarrolla 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, en aplicación del artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 5 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

2

En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el entorno del sistema productivo en el que éste va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las dos cualificaciones profesionales, que se han tomado como referencia. Estas dos cualificaciones profesionales, Producción en Mecanizado, Conformado y Montaje Mecánico, regulada por el Real Decreto 1128/2006, de 27 de octubre y Gestión de la Producción en Fabricación Mecánica, regulada mediante el Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosa, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico superior.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que este titulado va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e

internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

3

El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. En cuanto a la definición de la duración se utilizan dos criterios, el número de horas y el número de créditos europeos (ECTS). El primero tiene su interés para organizar la actividad formativa y el segundo es un criterio estratégico relacionado con la movilidad en el espacio europeo y con la convalidación recíproca entre enseñanzas universitarias y ciclos formativos superiores de formación profesional. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza-aprendizaje.

4

En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división, además de facilitar la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje en las ofertas formativas ordinarias, permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrollan este elemento.

5

Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde el Bachillerato, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

6

Finalmente, el último elemento que regula este Decreto Foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios y equipamientos que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación, y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día cuatro de mayo de dos mil nueve,

DECRETO:

Artículo 1. Objeto.

El presente Decreto Foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica, correspondiente a la Familia Profesional de Fabricación Mecánica, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 2. Identificación.

El título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Nivel: 3-Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Fabricación Mecánica.
- Referente europeo: CINE - 5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional.

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como, la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo

1 del presente Decreto Foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

#### Artículo 4. Currículo.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente Decreto Foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

#### Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas.

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 de Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este Decreto Foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional.

#### Artículo 6. Accesos al ciclo desde el Bachillerato.

1. De conformidad con lo establecido en el artículo 41 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, así como el artículo 7 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, podrán acceder al ciclo formativo de grado superior de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica quienes estén en posesión del título de Bachiller.

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

3. Así mismo, y según lo dispuesto en el artículo 7 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, también podrán acceder a la formación profesional quienes, careciendo de los requisitos académicos, superen una prueba regulada por el Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra. Para acceder por esta vía a ciclos formativos de grado superior se requerirá tener diecinueve años, como mínimo, cumplidos en el año de realización de la prueba, o dieciocho si se acredita estar en posesión de un título de Técnico relacionado con aquél que se desea cursar.

#### Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios.

1. El título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, en el marco de la norma que regule el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS a las enseñanzas establecidas en este Decreto Foral, distribuidos entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

#### Artículo 8. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Producción por Mecanizado al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo en España, 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, de 3 de mayo, son los que figuran en el Anexo 4 de este Decreto Foral.

2. Respecto a los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, se estará a lo establecido en el artículo 15 del Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

3. De acuerdo con lo regulado en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, 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 en el campo de actividad profesional relacionada con la

programación de la producción en la fabricación mecánica en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

1. La 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, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, 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 5 A) de este Decreto Foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este Decreto Foral.

#### Artículo 10. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este Decreto Foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente Decreto Foral.

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas, se concretan en el Anexo 6 C) del presente Decreto Foral.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 7 de este Decreto Foral.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se impartan en cada uno de los espacios, además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

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

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos. Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes, y para que se ajusten a las demandas que plantea la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

## DISPOSICIONES ADICIONALES

Disposición Adicional Primera. Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, los títulos que se relacionan a continuación tendrán los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica cuyo currículo se regula en este Decreto Foral:

- a) Montaje y Construcciones de Maquinaria (Metal).
- b) Micromecánica de Máquinas Herramienta (Metal).
- c) Micromecánica de Instrumentos (Metal).
- d) Instrumentista en Sistemas de Medida (Metal).
- e) Utillajes y Montajes Mecánicos (Metal).
- f) Mecánico de Armas (Metal).
- g) Fabricación Mecánica (Metal).
- h) Máquinas-Herramientas (Metal).
- i) Matricería y Moldes (Metal).
- j) Control de Calidad (Metal).
- k) Micromecánica y Relojería (Metal).

2. Así mismo, el título de Técnico Superior en Producción por Mecanizado regulado por el Decreto Foral 276/1996, de 15 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior, correspondiente al título de Técnico Superior en Producción por Mecanizado en el ámbito de la Comunidad Foral Navarra, tendrá los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica cuyo currículo es objeto de regulación en el presente Decreto Foral.

Disposición Adicional Segunda. Otras Capacitaciones profesionales.

El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga al menos 45 horas lectivas, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

## DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Disposición Transitoria Única. Proceso de transición y derechos del alumnado del título anterior.

Quienes no hubieran completado las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Producción por Mecanizado, establecido en el Decreto Foral 276/1996, de 15 de julio, dispondrán de un periodo transitorio para la obtención del mismo. El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra facilitará los procedimientos de obtención de dicho título en el marco regulador que, a tales efectos, se establezca.

## DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Disposición Derogatoria Única. Derogación otra normativa.

Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Decreto Foral.

## DISPOSICIONES FINALES

Disposición Final Primera. Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra implantará el currículo objeto de regulación en el presente Decreto Foral a partir del curso escolar 2009/2010.

Disposición Final Segunda. Entrada en vigor.

El presente Decreto Foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

Pamplona, 4 de mayo de 2009.-El Presidente del Gobierno de Navarra, Miguel Sanz Sesma. El Consejero de Educación, Carlos Pérez-Nievas López de Goicoechea.

## ANEXO 1

## Referente Profesional

## A) Perfil profesional.

## a) Perfil profesional.

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

## b) 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 y de los productos, así como la supervisión de los sistemas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental

## c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica son las siguientes:

FME187-3: Producción en Mecanizado, Conformado y Montaje Mecánico, que comprende las siguientes unidades de competencia:

-UC0591-3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.

-UC0592-3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.

-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.

FME356-3: Gestión de la Producción en Fabricación Mecánica 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.

## d) Competencias profesionales, personales y sociales.

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

2) 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.

3) 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.

4) Programar la producción utilizando técnicas y herramientas de gestión informatizada, controlando su cumplimiento y respondiendo a situaciones imprevistas, para alcanzar los objetivos establecidos.

5) 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.

6) 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.

7) 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.

8) 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.

9) 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.

10) Potenciar la innovación, mejora y adaptación de los miembros del equipo a los cambios funcionales o tecnológicos para aumentar la competitividad.

11) Reconocer las competencias técnicas personales y sociales de su equipo, planificando las acciones de aprendizaje para adecuarlas a las necesidades requeridas.

12) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

13) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

## B) Sistema productivo.

## a) Entorno profesional y laboral.

Este profesional ejerce su actividad en industrias transformadoras de metales relacionadas con los subsectores de construcción de maquinaria y equipo mecánico, de material y equipo eléctrico electrónico y óptico, y de material de transporte encuadrado en el sector industrial.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

-Técnicos en mecánica.

-Encargados de instalaciones de procesamiento de metales.

-Encargado de operadores de máquinas para trabajar metales.

- Encargado de montadores.
  - Programador de CNC.
  - Programador de sistemas automatizados en fabricación mecánica.
  - Programador de la producción.
- b) Contexto territorial de Navarra.

En Navarra, al igual que en otras regiones de España, el sector de la fabricación mecánica juega un papel esencial en sectores productivos relevantes de la economía, como automoción, aeronáutica y aeroespacial, generación de energía, ferrocarril, bienes de equipo o moldes y matrices, entre otros, dependiendo estrechamente de la oferta y evolución tecnológica de la maquinaria-herramienta empleada en los diferentes procesos, la cual está disponible, de manera generalizada, en un mercado de características cada vez más global. Por ello, la tipología de empresas, procesos de producción y productos manufacturados en este sector no difieren esencialmente de los observados en el resto de regiones y países cercanos.

c) Prospectiva.

El perfil profesional de este título, dentro del sector productivo, evoluciona hacia una mayor integración, en la pequeña y mediana empresa, de los sistemas de gestión relacionados con la calidad, prevención de riesgos laborales y la protección ambiental, complementado con la gestión de recursos y personas desde el conocimiento de las tecnologías y los procesos de fabricación, para alcanzar un alto grado de competitividad en un sector muy globalizado.

Un aspecto importante de este perfil será la intervención en la cadena de suministro tratando aspectos relacionados con los proveedores y clientes en todas sus vertientes tecnológicas, relacionales y económicas.

La gestión de la producción se ve favorecida por el desarrollo de aplicaciones informáticas que facilitan el control y la toma de decisiones para mantener un alto índice de productividad. Ello hace de este profesional la necesidad de tener capacidades relacionadas con la adaptación de soluciones de software de gestión especialmente en la pequeña empresa.

Las estructuras organizativas tienden a configurarse sobre la base de decisiones descentralizadas, trabajo en equipo y asunción de funciones anteriormente asignadas a otros departamentos como calidad, logística, mantenimiento, producción u otros.

La evolución tecnológica se está consolidando hacia la integración y automatización de los procesos, siendo cada vez más frecuente el mecanizado de alta velocidad y el mecanizado de alto rendimiento (combinación de procesos) por lo que se requerirán competencias técnicas más polivalentes.

La flexibilidad en la producción será una constante para adaptarse a las exigencias del mercado y requerirá de este profesional capacidades asociadas a la preparación de sistemas de fabricación que requerirán dominios de tecnologías de programación CAM, PLCs y robots además de control de sistemas automáticos de tecnologías neumáticas, hidráulicas, eléctricas o sus combinaciones.

## ANEXO 2

### Currículo

#### A) Objetivos generales del ciclo formativo.

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, relacionándolos 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 conseguirlas.

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.

ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral, para gestionar su carrera profesional.

o) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global, para conseguir los objetivos de la producción.

#### B) Módulos profesionales.

a) Denominación, duración y secuenciación.

Se relacionan los módulos profesionales del currículo del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0007	Interpretación gráfica	130	4	1.º
0160	Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	190	6	1.º
0002	Mecanizado por control numérico	300	9	1.º
0164	Ejecución de procesos de fabricación	220	7	1.º
0169	Empresa e iniciativa emprendedora	60	2	1.º
NA01*	Inglés I	60	2	1.º
0161	Fabricación asistida por ordenador (CAM)	70	3	2.º
0162	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	130	6	2.º
0163	Programación de la producción	90	4	2.º
0165	Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental	130	6	2.º
0166	Verificación de productos	150	7	2.º
0168	Formación y orientación laboral	90	4	2.º
0167	Proyecto de fabricación de productos mecánicos	30	En periodo de empresa	2.º
0170	Formación en centros de trabajo	350	En horario de empresa	2.º

(\*) Módulo obligatorio en la Comunidad Foral Navarra

## b) Desarrollo de módulos profesionales.

*Módulo Profesional: Interpretación gráfica*

Código: 0007

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Duración: 130 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.

b) Se han descrito los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica.

c) Se ha interpretado el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, etc.).

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 formarán 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 los elementos representados en instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, programables y no programables.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la simbología utilizada para representar elementos electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.

b) Se han relacionado los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de la instalación.

c) Se han identificado las referencias comerciales de los componentes de la instalación.

d) Se han identificado los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.

e) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexionado de la instalación.

f) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.

Contenidos.

Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

– Interpretación de planos de fabricación.

– Normas de dibujo industrial.

– Normas de acotación.

– Vistas.

– Cortes y secciones.

– Planos de conjunto y despiece.

– Sistemas de representación gráfica.

– Criterios para el desarrollo metódico del trabajo.

Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

– Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.

– Acotación.

– Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.

– Representación de elementos de unión.

– Representación de materiales.

– Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.

– Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).

– Criterios para el desarrollo metódico del trabajo.

Realización de croquis de utillajes y herramientas:

– Técnicas de croquización a mano alzada.

– Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.

– Creatividad e innovación en las soluciones creativas.

– Técnicas de orden y limpieza en la realización del croquis.

– Técnicas de valoración del trabajo en equipo.

Interpretación de esquemas de automatización:

– Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.

– Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.

– Simbología de conexiones entre componentes.

– Etiquetas de conexiones.

– Criterios para el desarrollo metódico del trabajo.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas que le permitan la interpretación de información gráfica y técnica incluida en los planos de conjunto o de fabricación, en esquemas de automatización, catálogos comerciales y en cualquier otro soporte que incluya representaciones gráficas relacionadas con su desempeño profesional. Así mismo, es imprescindible para adquirir la competencia profesional establecida en el título, determinar procesos de mecanizado, interpretando la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.

Este es un módulo de carácter teórico-práctico por lo que se sugiere que el tiempo lectivo se desarrolle en un aula polivalente dotada de ordenadores preferentemente con acceso a Internet y proyector. Se potenciará el uso de Internet para la búsqueda de información requerida en la ejecución de las actividades del módulo.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos, organizados en cuatro bloques: Interpretación de planos, Representación de símbolos y piezas normalizadas, Croquis de utillajes y herramientas, Representación de esquemas de automatización, que se dividirán en unidades de trabajo. A su vez, cada una de ellas tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación se desarrollarán en el aula polivalente y estarán encaminadas al conocimiento de la interpretación y representación de piezas, utillajes, esquemas, etc. Se intentará que todas las actividades desarrolladas sean acordes con la realidad de las empresas del entorno.

En este módulo, al ir dirigido al alumnado de grado superior, sería conveniente utilizar los programas de dibujo y diseño de piezas como herramienta de base en la interpretación gráfica, con el fin de integrar los conocimientos de otros módulos como Mecanizado por control numérico, Ejecución de procesos de fabricación y Fabricación asistida por ordenador CAM.

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

Código: 0160

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Duración: 190 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.

b) Se han identificado los distintos procedimientos de mecanizado que intervienen en la fabricación mecánica.

c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de mecanizado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.

d) Se ha descompuesto el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.

e) Se han especificado, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.

f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, profundidad de pasada, e intensidad de corriente, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.

g) Se ha identificado el estado (laminado, forjado, fundido, recocido, y templado, entre otros) del material que se debe mecanizar.

h) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.

i) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.

j) Se ha elaborado y gestionado la documentación técnica referente al proceso de mecanizado.

k) Se han identificado los riesgos y las normas de protección del medio ambiente 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 del medio ambiente 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 del medio ambiente 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.

Contenidos.

Procesos de mecanizado:

–Mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales.

–Máquinas herramientas.

–Tipos de materiales utilizados en mecanizado. Formas comerciales.

–Comportamiento de los materiales en los distintos procesos de mecanizado.

–Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de mecanizado.

–Selección de herramientas de corte.

–Accesorios y utillajes.

–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.

Procesos de conformado:

–Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado.

–Máquinas para el conformado.

–Comportamiento de los materiales en los distintos procesos de conformado.

–Formas comerciales de los materiales.

–Selección de herramientas.

–Procedimientos de medición y verificación utilizados en los procesos de conformado.

–Accesorios y utillajes.

–Planificación metódica de las tareas que ha de realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

–Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

–AMFE de proceso de conformado.

Procesos de montaje:

–Ensamblado, pegado, entre otros.

–Máquinas, accesorios y utilajes.

–Comportamiento de los materiales en los distintos procesos de montaje.

–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.

Valoración de costes de mecanizado, conformado y montaje:

–Componentes del coste.

–Cálculo y análisis de tiempos de los distintos procesos de: mecanizado, conformado y montaje.

–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.

Distribución en planta:

–Sistemas de fabricación y montaje en fabricación mecánica.

–Manipulación, transporte y almacenaje en el mecanizado, conformado y montaje.

–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 del medio ambiente.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para realizar el análisis de los procesos de mecanizado, conformado, montaje y elaborar hojas de procesos que se ejecutan en las actividades de los sectores productivos en los que ha de desempeñar su actividad, lo que resulta imprescindible para adquirir las siguientes competencias profesionales establecidas en el título:

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

–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.

Se trata de un módulo de carácter teórico que sería conveniente que se desarrollara en un aula polivalente que, preferentemente, estará equipada de ordenadores con acceso a Internet y proyector. Se potenciará el uso de Internet para la búsqueda de información, en torno al conocimiento de materiales, máquinas, herramientas y procesos de mecanizado, conformado y montaje. Así mismo, sería conveniente el manejo de programas de tratamiento de textos, hoja de cálculo y de dibujo de piezas a nivel elemental.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden establecido en el apartado de contenidos, organizados en cinco bloques:

–Procesos de mecanizado.

–Procesos de conformado.

–Procesos de montaje.

–Valoración de costes de mecanizado, conformado y montaje.

–Distribución en planta.

Estos bloques se dividirán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia permitiendo la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Con objeto de motivar y hacer reflexionar al alumnado sobre su propio proceso de aprendizaje, en correspondencia con los módulos prácticos de mecanizado, sería conveniente realizar la hoja de proceso de alguna de las piezas que se mecanizan en los talleres.

Finalmente es aconsejable realizar alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos

en el módulo. Esta actividad convendría que abordara los siguientes aspectos:

–Selección de las máquinas.

–Herramientas. Sistemas de sujeción y control.

–Condiciones de corte.

–Definición de los procesos. Cálculo de costes.

–Realización de un informe.

Los contenidos del módulo de Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje, son básicos y constituyen el soporte para los módulos prácticos de Ejecución de procesos de fabricación, Mecanizado por control numérico y Fabricación asistida por ordenador CAM. A su vez, existe relación con el módulo de Interpretación gráfica, ya que los contenidos trabajados en este módulo nos ayudan a comprender catálogos, planos e información técnica. Así mismo, tiene relación con el módulo de Verificación de productos, que proporciona rigor en la medida y los conceptos básicos para conocer mejor el comportamiento de los materiales utilizados en la fabricación mecánica.

Por último, en este módulo sería aconsejable realizar una pequeña introducción sobre, control dimensional del proceso, verificación, etc. ya que, según la secuenciación de referencia del currículo, todos los aspectos relacionados con la medida, instrumentos de medida, tolerancias y verificación, se han de desarrollar en segundo curso en el módulo de Verificación de productos.

#### *Módulo Profesional: Mecanizado por control numérico*

Código: 0002

Equivalencia en créditos ECTS: 18

Duración: 300 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los lenguajes de programación de control numérico.

b) Se han descrito las etapas en la elaboración de programas de CNC.

c) Se han analizado las instrucciones generadas con las equivalentes en otros lenguajes de programación.

d) Se ha realizado el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación del control numérico computerizado (CNC) empleado.

e) Se han introducido los datos de las herramientas y los traslados de origen.

f) Se han introducido los datos tecnológicos en el programa de mecanizado asistido por computador (CAM) para que el proceso se desarrolle en el menor tiempo posible.

g) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.

h) Se han corregido los errores detectados en la simulación.

i) Se ha guardado el programa en la estructura de archivos generada.

j) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.

b) Se han identificado las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.

c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.

d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.

e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.

f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.

g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.

b) Se ha cargado el programa de control numérico.

c) Se han ajustado los parámetros de la máquina.

d) Se han introducido los valores en las tablas de herramientas.

e) Se ha realizado la puesta en marcha y tomado la referencia de los ejes de la máquina.

f) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.

g) Se han aplicado las normas de seguridad requeridas.

h) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los ciclos fijos y los subprogramas.

b) Se han descrito los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros).

c) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.

d) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.

e) Se ha ejecutado el programa de control numérico.

f) Se ha verificado la pieza obtenida y comprobado sus características.

g) Se han compensado los datos de las herramientas o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.

h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.

i) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Contenidos.

Programación de control numérico:

–Lenguajes de programación de control numérico:

–Técnicas de programación.

–Subrutinas.

–Ciclos fijos.

–Cajeras con islas.

–Definición de trayectorias.

–Simulación de programas.

–Identificación y resolución de problemas.

–La iniciativa como herramienta de resolución de problemas.

–Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.

–Planificación de la actividad.

–Autoevaluación de los resultados.

Organización del trabajo:

–Interpretación del proceso.

–Relación del proceso con los medios y máquinas.

–Herramientas y medios de sujeción de piezas.

–Identificación de elementos para la toma de cero pieza.

–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.

Preparación de máquinas de control numérico:

–Manejo y uso de diversas máquinas de control numérico.

–Manejo y uso de diversos controles numéricos.

–Amarre de piezas y herramientas: centrado o toma de referencia.

–Montaje de piezas y herramientas.

–Reglaje de herramientas.

–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.

–Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

Control de procesos de mecanizado:

–Ejecución de operaciones de mecanizados 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.

–Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

–Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para el análisis de procesos de mecanizado y realizar programas

de CNC. Así mismo, le capacita para preparar máquinas y mecanizar piezas con máquinas automatizadas de control numérico similares a las utilizadas en los diferentes sectores productivos en los que desempeña su actividad. Este módulo, a su vez, resulta imprescindible para adquirir las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el título:

–Supervisar la programación y puesta a punto de las máquinas de control numérico (CNC), robots y manipuladores para el mecanizado, asegurando el cumplimiento de las normativas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Este es un módulo de carácter teórico-práctico por lo que se sugiere que el tiempo lectivo se desarrolle en un aula polivalente y en el taller de fabricación mecánica. El aula polivalente deberá estar dotada de ordenadores provistos de programas específicos de CNC y preferentemente con acceso a Internet y proyector. Se potenciará el uso de Internet para la búsqueda de información requerida en la realización de las actividades del módulo. El taller de fabricación mecánica deberá estar dotado de las diferentes máquinas-herramientas y sistemas de CNC.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos, organizados en cuatro bloques:

–Programación de control numérico.

–Organización del trabajo.

–Preparación de máquinas de control numérico.

–Control de procesos de mecanizado.

Estos bloques de contenidos se dividirán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo y, por lo tanto, a su finalización, el alumnado será capaz de programar, organizar, preparar y ejecutar piezas en diferentes máquinas automatizadas de control numérico, controlando el proceso.

La prevención de riesgos laborales y protección ambiental son contenidos a los que se sugiere dar especial importancia, ya que se están manejando máquinas-herramientas, lubricantes, refrigerantes, etc. Aplicando de forma práctica la prevención de riesgos laborales, el alumnado asume como propios los valores de la seguridad e higiene en el trabajo y adquiere hábitos seguros para sí mismo y para el resto de los compañeros.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje se desarrollarán en el aula polivalente y en el taller de mecanizado de control numérico. Con el fin de que el alumnado adquiera las destrezas exigidas en el mundo laboral, las actividades que se aborden en el módulo tendrán un enfoque acorde a las necesidades de las empresas de nuestro entorno.

Este módulo está relacionado con los de Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje e Interpretación gráfica, ya que en la elaboración de programas se necesita de los contenidos abordados en dichos módulos. Cabe destacar la importancia en su relación con el módulo de Ejecución de procesos de fabricación, puesto que para la programación y manejo de las máquinas de control numérico es básico e imprescindible el aprendizaje y manejo de las máquinas-herramientas convencionales.

#### *Módulo Profesional: Ejecución de procesos de fabricación*

Código: 0164

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Duración: 220 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se ha analizado el funcionamiento de las máquinas, equipos, herramientas y utillajes, así como las condiciones de trabajo de cada técnica en lo que afecta al producto a fabricar y a los medios de producción.

c) Se ha identificado la secuencia de operaciones a realizar en las máquinas, en función de las especificaciones solicitadas y de la hoja de proceso.

d) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.

e) Se han identificado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.

f) Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.

g) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.

h) Se han estipulado los equipos de protección individual para cada actividad.

i) Se han identificado y concretado los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.



2. Prepara y pone 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, ...) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.

d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.

f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han descrito los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.

i) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

Contenidos.

Organización del trabajo:

- Análisis del producto a fabricar.
- 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.
- Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:
  - Elementos y mandos de las máquinas.
  - Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
  - Trazado y marcado de piezas.
  - Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.

-Montaje y reglaje de utillajes.

-Regulación de parámetros del proceso.

-Toma de referencias.

Operaciones de mecanizado, conformado y montaje:

- Operaciones manuales en mecanizado.
- Funcionamiento de las máquinas-herramientas.
- Herramientas de corte.
- Técnicas operativas de arranque de viruta.
- Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a 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.

Mantenimiento de máquinas y equipos:

- Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
- Orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Trabajo en equipo en mantenimiento de las máquinas.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en producción mecánica:
  - Prevención de Riesgos Laborales en las operaciones mecanizado, conformado y montaje.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
  - Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para desempeñar la función de Ejecución de procesos de fabricación mecánica y le capacite para la fabricación de piezas en máquinas-herramientas convencionales, de arranque de viruta, de abrasión y de corte y conformado, así como para la preparación y puesta a punto de las máquinas-herramientas utilizadas y para la realización de tareas de mantenimiento de primer nivel de las mismas en los diferentes sectores productivos. Este módulo es imprescindible para adquirir las siguientes competencias del título:

–Determinar los procesos de mecanizado y asegurar que dichos procesos de fabricación se ajustan a los procedimientos establecidos.

–Elaborar los procedimientos de montaje de bienes de equipo, supervisando y controlando el desarrollo de los mismos y asegurar el cumplimiento de las normativas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Al finalizar este módulo, el alumnado, debe ser capaz de realizar piezas en las diferentes máquinas-herramientas utilizadas en la fabricación mecánica, atendiendo a las especificaciones de las diversas piezas y respetando los espacios de seguridad y la utilización de los equipos de protección individual.

Se sugiere que los contenidos recogidos anteriormente en el apartado correspondiente se secuencien de acuerdo con los siguientes bloques:

–Organización del trabajo, preparación y puesta a punto de máquinas, utillajes y herramientas.

–Ejecución de mecanizados diversos y montaje de elementos.

–Realización de operaciones de corte y conformado

Los contenidos sobre mantenimiento de máquinas sería conveniente que se desarrollaran de forma transversal aplicados en cada una de las máquinas que se utilicen.

La prevención de riesgos laborales y protección ambiental son contenidos a los que se sugiere prestar especial atención, ya que se están manejando máquinas-herramientas de cierto peligro y lubricantes y refrigerantes que afectan a la protección ambiental. Son contenidos de tipo transversal que se irán desarrollando con la utilización y manipulación de las diferentes máquinas y la utilización de lubricantes y refrigerantes y en la recogida selectiva de residuos en éstas.

Para el desarrollo de los procesos de fabricación y la ejecución de las diferentes piezas es necesario tener conocimientos sobre interpretación de planos, secuencia de operaciones, tiempos de mecanizado, y conocimiento de materiales. Será importante una coordinación con los módulos de Interpretación gráfica, Definición de procesos de mecanizado y Mecanizado por control numérico, ya que estos se solapan en el tiempo del aprendizaje según la distribución horaria propuesta por el Departamento de Educación.

Como quiera que los contenidos de medición y verificación de piezas se impartirán en segundo curso, en el módulo de Verificación de productos es necesario que el profesor, en el taller, inicie al alumnado en el funcionamiento y manejo de los instrumentos de medición y sería aconsejable realizar alguna explicación sobre control dimensional, instrumentos de medida y tolerancias dimensionales.

Las actividades que se sugiere realizar en este módulo y que permitirán alcanzar los resultados de aprendizaje 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 al proceso estipulado y 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.

–Aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

–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 al proceso estipulado y la calidad del producto a obtener.

Este módulo es de carácter teórico-práctico aunque la mayor parte se desarrollará en el taller de mecanizado. Sería conveniente que el taller mecánico contara con uno o dos espacios donde las máquinas-herramientas estén organizadas en agrupaciones que no requieran grandes desplazamientos del alumnado a las distintas máquinas o lugares de trabajo y posibilite la optimización del tiempo de trabajo, la buena atención y el seguimiento del alumnado por parte de los profesores de taller. Igualmente, también, sería necesaria un aula polivalente para la explicación de conceptos, procedimientos y realización de pruebas escritas.

#### *Módulo: Empresa e iniciativa emprendedora*

Código: 0169

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Duración: 60 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables

para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en del ámbito de las empresas de fabricación mecánica.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

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 ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de las empresas de fabricación mecánica, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

c) Se han valorado la oportunidad de la idea de negocio, las necesidades no cubiertas, la innovación o mejora que aporta, el nicho o hueco de mercado que pretende cubrirse y la prospectiva del sector en el que se enmarca la idea, lo que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

d) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

e) Se han identificado, dentro de la realización de un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), las amenazas y oportunidades en el micro y macroentorno de una PYME (pequeña y mediana empresa) del sector de la fabricación mecánica.

f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

h) Se ha elaborado el balance social de una empresa de fabricación mecánica, y se han descrito los principales costes sociales en que incurrir estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

i) Se han identificado, en empresas del ámbito de la fabricación mecánica prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

j) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

3. Realiza un plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa, elaborando el correspondiente estudio de viabilidad económica y financiera.

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 definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

d) Se ha definido el modelo organizativo y de recursos humanos en función de las necesidades de producción o del servicio y/o requerimientos del mercado.

e) Se han definido los aspectos clave del aprovisionamiento: selección de proveedores y materiales.

f) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de fabricación mecánica.

h) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

i) 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.

j) Se han analizado las debilidades y fortalezas completándose el análisis DAFO.

k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

l) Se ha valorado la idoneidad, en su caso, de seguir adelante con la decisión de crear una PYME del sector de la fabricación mecánica.

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

Criterios de evaluación:

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

5. 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:

- Se han analizado técnicas de registro de la información contable.
- Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de fabricación mecánica.
- Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- 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 del sector de la fabricación mecánica, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

Contenidos.

Iniciativa emprendedora:

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de programación de la producción en fabricación mecánica.

–Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de la fabricación mecánica.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La empresa y su entorno:

–Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las empresas de fabricación mecánica.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME de una empresa de fabricación mecánica.

–Relaciones de una PYME del sector de la fabricación mecánica con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

–Plan de Marketing.

Plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa y estudio de viabilidad económica y financiera:

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector de la fabricación mecánica. Plan de inversiones. Plan de financiación.

–Umbral de rentabilidad.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Análisis de la información contable.

–Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

–Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

–Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.

–Elección de la forma jurídica.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de fabricación mecánica.

Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas de base 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 metodología empleada debería ser teórico-práctica, haciendo especial hincapié en esta última en todo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de:

–Manejo de las fuentes de información sobre el sector de fabricación mecánica.

–La realización de casos prácticos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de la fabricación mecánica.

–Contacto con empresarios, representantes de organizaciones empresariales, sindicales y de las diferentes administraciones mediante actividades complementarias (charlas, visitas etc.) que impulsen el espíritu emprendedor y el conocimiento del sector.

–La utilización de programas de gestión administrativa para PYMES del sector.

–La realización de un proyecto de plan de empresa relacionado con el sector de la fabricación mecánica 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.

El orden de contenidos que aparece en el desarrollo del módulo de Empresa e iniciativa emprendedora responde a criterios lógicos de secuenciación y podría distribuirse a lo largo de los tres trimestres de la siguiente manera:

–Puesto que el alumnado desconoce la realidad del sector donde ejercerá su actividad profesional es necesario comenzar con unas actividades que permitan una aproximación al mismo y a las cualidades emprendedoras que se precisan en la actividad profesional.

–En el siguiente paso, el alumnado podría enfrentar el reto de definir la idea de negocio, valorando las amenazas y oportunidades del entorno y planteando los objetivos de la empresa, así como las estrategias y acciones para conseguirlos.

–Definidos los objetivos y la manera de conseguirlos, el alumnado podría elaborar un plan de empresa que le permita tomar la decisión de seguir o no con el proceso de constitución de la empresa.

–En caso de seguir adelante, el alumnado debería realizar actividades relacionadas con la elección de la forma jurídica más adecuada para la empresa, así como conocer los principales aspectos relativos a la gestión administrativa de la empresa.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar diferentes tipos de test de autodiagnóstico para valorar el grado de madurez del proyecto en torno a la idea de negocio, capacidades y habilidades generales de un emprendedor, así como de su conocimiento sobre el mercado en el que va a comercializar el producto/servicio.

–Investigar sobre la aplicación de buenas prácticas, tanto internas como su entorno social.

–Elaborar un plan de empresa a través de las siguientes actuaciones:

–Señalar los objetivos del plan.

–Identificar las capacidades y cualificaciones del emprendedor en relación con el proyecto empresarial. En caso necesario planificar formación.

–Describir las características básicas del producto/servicio, necesidades que cubre, características diferenciales, mercado al que va dirigido, canales que se van a utilizar para llegar al público objeto y otros datos de interés.

–Realizar un análisis de mercado: análisis de la demanda a través de preparación de una encuesta y el estudio de los datos obtenidos. Análisis de la competencia en el entorno. Preparar un listado de las empresas que comercializan el producto/servicio y realizar un estudio comparativo.

–Elaborar un plan de marketing, señalando los canales de distribución, políticas de precios y las estrategias de promoción.

–Diseñar el proceso de producción, realizando un estudio de la infraestructura e instalaciones que se van a necesitar, diseño del proceso de fabricación/prestación del servicio, previsión del aprovisionamiento necesario y elaboración de ejercicios con diferentes métodos de valoración de existencias.

–Identificar los diferentes puestos de trabajo que necesitan en la empresa, en función del proyecto elaborado, señalando las funciones de cada uno y representándolo gráficamente a través de un organigrama

–Dados los conceptos básicos que pueden formar parte de la inversión inicial y las posibles formas de financiarlos, proponer una previsión de los mismos para cubrir las necesidades del proyecto de empresa propuesto.

–Desarrollar supuestos de compraventa en los que se apliquen los documentos básicos en la actividad empresarial: pedido, albarán, factura, cheque, recibo y letra de cambio.

–Analizar balances de situación con diferentes resultados.

–Realizar balances de situación de diferentes grados de dificultad y analizarlos con indicadores financieros.

–Analizar a través del sistema DAFO diferentes situaciones para después aplicarlo al proyecto de empresa.

–Identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes formas jurídicas para aplicar al proyecto de empresa elaborado.

–Enumerar los trámites de constitución y administrativos, de carácter específico y general que afecte al plan de empresa.

–Identificar las obligaciones contables y fiscales obligatorias.

–Señalar la existencia de diferencias entre la normativa del Estado y la de la Comunidad Foral de Navarra en materia fiscal.

La utilización de medios audiovisuales y/o el uso de Internet para los diferentes contenidos del módulo permitirán llevar a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Así mismo, también resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de las actividades propuestas, y, en su caso, de las actividades de exposición por parte del alumnado. Dicha técnica permitiría la aplicación de estrategias de trabajo en equipo, lo que será objeto de estudio en el módulo de Formación y orientación laboral.

Por otro lado, los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos relativos a descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, con lo que, a fin de evitar duplicidades, debería producirse una coordinación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales.

Finalmente, sería conveniente que se produjera esa coordinación entre el profesorado de Empresa e iniciativa emprendedora y el profesorado técnico en algunos aspectos tales como:

–Establecimiento de contactos con empresarios que permitan al alumnado conocer de cerca la realidad del sector hacia el que ha encaminado su formación y en el que previsiblemente se producirá su incorporación laboral.

–Aportación de diferentes datos que el alumnado requiera para la confección del plan de empresa: proceso de producción, instalación, listados de empresas proveedoras, precios de materiales y otros.

#### *Módulo profesional: Inglés I*

Código: NA01

Duración: 60 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Comprende textos sencillos en inglés redactados en un lenguaje habitual, sobre asuntos cotidianos de su interés, con un aceptable grado de independencia que le permite extraer información relevante de carácter general o específico.

Criterios de evaluación:

a) Se ha localizado y comprendido la idea general o una información de interés concreta en un texto relativo a asuntos ordinarios.

b) Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos de uso cotidiano y a la finalidad de la lectura, para localizar información relevante.

c) Se han extraído datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto o de textos diferentes de uso ordinario, o de otras fuentes específicas si se emplea la ayuda del diccionario.

d) Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses o con temas no habituales.

e) Se han interpretado con exactitud instrucciones sencillas referentes al manejo de un aparato o equipo.

f) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su interés o de las actividades de la vida cotidiana,

en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso claro y con lentitud.

Criterios de evaluación:

a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.

b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos.

c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.

d) Se ha interpretado sin dificultad el discurso que se le dirige con claridad, relacionado con sus actividades cotidianas, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.

e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos cotidianos previsibles, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su ámbito de interés, con la cohesión y coherencia requerida para una comunicación eficaz.

Criterios de evaluación:

a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica, formularios, informes breves y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios.

b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas e informes sencillos y detallados de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.

c) Se han resumido con fiabilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes sobre asuntos rutinarios, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.

d) Se han redactado cartas, descripciones y otros escritos sobre temas generales o de interés personal que incluyan datos, opiniones personales o sentimientos, con razonable nivel de detalle y precisión.

e) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, con una estructura coherente y cohesionada, y empleando un vocabulario suficiente para expresarse sobre la mayoría de los temas de su interés en la vida ordinaria.

f) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones sencillas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.

b) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos no previstos de antemano con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.

c) Se han empleado circunloquios para salvar dificultades con el vocabulario.

d) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario suficiente y frases sencillas relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.

e) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.

5. Se comunica oralmente en inglés con otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos de su interés.

Criterios de evaluación:

a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal.

b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones rutinarias en las que se abordan temas conocidos.

c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.

d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.

e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación

comunicativa (formal o informal) y a las características socioculturales del interlocutor.

f) Se ha manifestado una riqueza de vocabulario suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción social en su ámbito profesional.

Contenidos.

Contenidos léxicos:

–Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento, ...), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público ...

–Vocabulario y terminología básica del campo profesional.

Contenidos gramaticales:

–Los distintos tiempos verbales.

–Formación de palabras.

–Preposiciones, conjunciones y adverbios.

–Verbos auxiliares y modales.

–Oraciones de relativo.

–Elementos de coherencia y cohesión: conectores.

–La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.

–Condicionales.

–Estilo indirecto.

Contenidos funcionales:

–Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales.

–Formular y responder preguntas para obtener o dar información general, pedir datos, etc.

–Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas de interés personal, tomando notas o resúmenes.

–Comparar y contrastar; ventajas e inconvenientes.

–Mostrar acuerdo y desacuerdo.

–Expresar intenciones y planes.

–Expresar gustos y preferencias.

–Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.

–Manifiestar opiniones sobre temas de interés personal y apoyarlas con argumentos.

–Describir personas y narrar hechos.

–Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.

–Identificar con rapidez el tema general de un texto.

–Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.

–Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos extensos de tipo genérico.

–Elaborar textos coherentes que proporcionen información u opinión.

–Cumplimentar formularios o documentos de uso habitual.

–Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico ...) con objetivos diferentes.

–Utilizar con soltura diccionarios u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.

–Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.

–Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.

–Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones ...

–Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con la vida diaria.

–Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.

–Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.

Contenidos socioprofesionales:

–Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.

–Identificar y aplicar las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.

–Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.

–Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinares.

Orientaciones didácticas.

El módulo profesional obligatorio Inglés I tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo

especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Diversos estudios europeos referentes a las necesidades manifestadas por los trabajadores respecto al empleo del idioma en situaciones relacionadas con su actividad laboral ponen de manifiesto que dichas necesidades deben atender, primeramente, a interacciones sociales no estrictamente profesionales, por lo que el enfoque de este módulo más que dirigido a la formación del alumnado en inglés técnico persigue una utilización del idioma en situaciones de comunicación ordinarias, sin renunciar, como es lógico, a introducir el contexto profesional propio de cada perfil en las actividades de enseñanza-aprendizaje que se propongan en el aula. Esta dimensión también se pone de manifiesto en las experiencias que los alumnos y las alumnas de formación profesional viven en otros países a través de su participación en los programas europeos para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje de debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que el alumnado sea capaz, en un primer estadio, de comunicarse de manera autónoma y coherente, para incidir posteriormente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico con e-pals, participación en proyectos del tipo e-Twinning, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas, ...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente. Así mismo, conviene tener presente que los ciclos formativos son la plataforma que permite la participación del alumnado en programas europeos de aprendizaje permanente, como Leonardo da Vinci y Erasmus, lo que puede suponer un estímulo añadido para plantear situaciones comunicativas muy reales de su interés.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencias de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la idiosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumnado, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticas y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

*Módulo Profesional: Fabricación asistida por ordenador (CAM)*

Código: 0161

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Duración: 70 horas

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 a la máquina que se va a emplear.

b) Se ha situado correctamente la pieza a mecanizar según los ejes y sistemas de referencia.

c) Se han descrito las diferentes estrategias de mecanizado de las operaciones CAM.

d) Se han introducido los datos de las herramientas.

e) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.

f) Se han corregido los errores detectados en la simulación.

g) Se ha realizado el postprocesado del programa CAM para el control numérico que se va a utilizar.

h) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.

i) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.

b) Se han identificado las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.

c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.

d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.

e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.

f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.

g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha transferido el programa CAM a la máquina de CNC según el procedimiento establecido.

b) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.

c) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores detectados.

d) Se ha verificado la pieza y comprobado sus características.

e) Se han compensado los datos de las herramientas o de las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.

f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.

g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Contenidos.

Modificación de geometrías:

–Sistemas de representación en 2D.

–Sistemas de representación en 3D.

–Creación de entidades gráficas.

–Manipulación de entidades gráficas.

–Formatos de intercambio gráfico.

Programación asistida por ordenador CAM:

–Selección del proceso de mecanizado. Operaciones y herramientas.

–Definición de herramientas.

–Generación de trayectorias.

–Configuración de las operaciones de mecanizado.

–Estrategias de mecanizado 2 ½ ejes y 3 ejes.

–Simulación del mecanizado. Mecanizado virtual.

–Generación del código CNC.

Organización del trabajo:

–Interpretación del proceso.

–Relación del proceso con los medios y máquinas.

–Distribución de cargas de trabajo.

–Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.

–Calidad, normativas y catálogos.

–Planificación de las tareas.

–Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

–Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

Ajuste de la programación:

–Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramientas de control numérico.

–Ejecución de operaciones de conformado en máquinas herramientas de control numérico.

–Empleo de útiles de verificación y control.

–Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales).

–Identificación y resolución de problemas.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas base para desempeñar la función de Programación de máquinas de CNC desde un sistema CAM. Así mismo, le capacita para preparar las máquinas y fabricar piezas en máquinas de control numérico utilizadas en los diferentes sectores productivos en los que desempeña su actividad. Por lo tanto, resulta imprescindible para adquirir las siguientes competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el título:

–Determinar los procesos de mecanizado y asegurar que los procesos de fabricación se ajustan a los procedimientos establecidos.

–Supervisar la programación y puesta a punto de las máquinas de control numérico y asegurar el cumplimiento de las normativas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

El alumnado, al finalizar este módulo, debe ser capaz de elaborar un programa de fabricación en máquinas de control numérico, a partir del diseño en formato CAD, así como de organizar el trabajo y ejecutar piezas en diferentes máquinas con el consiguiente control del proceso.

Se sugiere que los contenidos recogidos anteriormente en el apartado correspondiente se secuencien de acuerdo con los siguientes bloques:

–Modificación de geometrías

–Programación CAM

–Ajuste de la programación

Los contenidos de Organización del trabajo sería conveniente que se desarrollen en cada uno de los bloques anteriores incidiendo de forma diferenciada según el aspecto organizativo que tenga mayor trascendencia e importancia en el bloque. Así por ejemplo, en el bloque de ajuste de la programación se insistirá sobre las medidas de prevención y tratamiento de residuos y en los tres se trabajarán los temas de planificación de las tareas y la valoración del orden y limpieza durante el proceso.

El alumnado, al finalizar este módulo, debe ser capaz de elaborar un programa de fabricación en máquinas de control numérico, a partir del diseño en formato CAD, así como de organizar el trabajo y ejecutar piezas en diferentes máquinas con el consiguiente control del proceso.

Para abordar con éxito el módulo de CAM es necesario haber adquirido los conocimientos desarrollados en los módulos de Definición de procesos de mecanizado, Interpretación gráfica y Mecanizado por control numérico, necesarios para la elaboración de programas de CAM. Sería conveniente iniciar el módulo con la realización de dibujos en CAD para posteriormente generar el programa de fabricación.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje de carácter práctico que se desarrollen en este módulo pueden versar en torno a las propuestas que se señalan a continuación:

–El análisis del proceso de trabajo, de las fases y operaciones que lo componen, así como de las herramientas y útiles empleados.

–La realización en formato CAD de geometrías sencillas de piezas

–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

–La 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.

–La elaboración de propuestas de mejora del proceso para aumentar el rendimiento de los equipos.

Con el fin de que el alumnado adquiera las destrezas exigidas en el mundo laboral, las actividades que se aborden en el módulo tendrán un enfoque acorde a las necesidades de las empresas de nuestro entorno.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación en este módulo se sugiere que se desarrollen en un aula técnica preparada con equipos informáticos en red, con capacidad para trabajar con programas de CAD y que dispongan de un software de CAD-CAM. Para la ejecución de operaciones de mecanizado habrá que contar con el taller de mecanizado de control numérico.

*Módulo Profesional: Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica*

Código: 0162

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Duración: 130 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las características de una instalación automatizada de fabricación (gestión de herramientas y utillajes, gestión de piezas, fabricación y verificación).

b) Se han enumerado los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.

c) Se han descrito los distintos tipos de robots y manipuladores, indicando sus principales características.

d) Se han analizado las diferentes tecnologías de automatización (neumática, eléctrica, hidráulica, electrónica) y valorado la oportunidad de uso de cada una de ellas.

e) Se han explicado las diferencias de configuración de los distintos sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible, entorno CIM).

f) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.

g) Se ha descrito el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los distintos elementos y el gestor.

h) Se han desarrollado las actividades con responsabilidad, mostrando compromiso con la profesión.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito la función que debe realizar cada uno de los componentes del sistema en el ámbito del proceso a automatizar.

b) Se han detallado los movimientos y las trayectorias que deben de seguir los elementos que se van programar (robots, manipuladores, actuadores).

c) Se han elaborado los programas para el control de los robots y manipuladores.

d) Se han elaborado los programas de los controladores lógicos (PLCs).

e) Se han elaborado los programas de gestión del sistema automatizado.

f) Se han introducido los datos utilizando el lenguaje específico.

g) Se ha verificado el programa, realizando la simulación de los sistemas programables.

h) Se ha comprobado en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.

i) Se han corregido los errores detectados en la simulación.

j) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.

k) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

l) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han configurado los componentes de la instalación, atendiendo al proceso de fabricación.

b) Se han transferido los programas de robots, manipuladores y PLCs desde el archivo fuente al sistema.

c) Se han colocado las herramientas y útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.

d) Se ha realizado la puesta en marcha de los equipos, aplicando el procedimiento establecido en el manual.

e) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.

f) Se han adoptado las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.

g) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han efectuado las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.

b) Se ha comprobado que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.

c) Se han realizado las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.

d) Se ha monitorizado en pantalla el estado del proceso y de sus componentes.

e) Se han propuesto mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.

f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.

g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Contenidos.

Automatización de procesos de fabricación mecánica:

–Fundamentos de la automatización de la fabricación.

–Células, líneas y sistemas de fabricación flexible.

–Integración de sistemas flexibles.

–Aplicaciones de la robótica en fabricación.

–Procesos de transporte y montaje automático.

–Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas.

–Fabricación integrada por ordenador (CIM).

–Automatización neumática.

–Automatización hidráulica.

–Automatización eléctrica y electrónica.

–Automatización electroneumohidráulica.

Programación de sistemas automáticos:

–Robots.

–Manipuladores.

–Controladores lógicos programables.

–Lenguajes de programación de PLCs y robots.

–Programación de PLCs.

–Modificación de valores mediante paneles de operador.

–Programación de robots.

–Redes de campo. Tipos. Cableado.

–Adquisición de datos.

–Programación de sistemas proporcionales.

Preparación de sistemas automatizados:

–Puesta en marcha de máquinas y equipos.

–Reglaje de máquinas y accesorios.

–Montaje de útiles y herramientas.

–Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.

–Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.

Control y supervisión:

–Control de la estación de trabajo.

–Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo.

–Control de la producción.

–Control del tráfico.

–Control de herramientas.

–Monitorización de piezas.

–Informes y control de seguimiento.

–Sistemas SCADA.

–Diagnósticos,

–Identificación y resolución de problemas.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para desempeñar la función de programación de sistemas automatizados. Así mismo, le capacita para el montaje y control de dichos sistemas en los diferentes sectores productivos en los que desempeña

su actividad, por lo que resulta imprescindible para adquirir las siguientes competencias del título:

–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.

–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.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos, los cuales pueden organizarse en tres bloques:

- Automatismos neumáticos e hidráulicos.
- Automatismos eléctricos y electrónicos. Sistemas híbridos.
- PLCs, robótica y comunicaciones industriales.

La prevención de riesgos laborales y protección ambiental deberá estar muy presente en la utilización de manipuladores y otros elementos de movimiento, así como en aquellos sistemas que utilicen fluidos y lubricantes. Aplicando de forma práctica la prevención de riesgos laborales, el alumnado asume como propios los valores de la seguridad e higiene en el trabajo y adquiere hábitos seguros para sí mismo y para el resto de compañeros.

Los contenidos se dividirán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Al finalizar este módulo, el alumnado debe ser capaz de diseñar circuitos, montar los elementos que intervienen, hacer la puesta en marcha del proceso automático requerido, regular y controlar la respuesta del sistema, respetando los espacios de seguridad y la aplicación de los equipos de protección individual.

Para afrontar con éxito este módulo será necesario haber adquirido los conocimientos impartidos en el módulo de Interpretación gráfica, donde la interpretación de planos y realización de los mismos ayudarán para el diseño del sistema y la ubicación de los diferentes componentes de los sistemas automáticos. Será conveniente incidir en este módulo sobre la representación e interpretación de esquemas propios de los sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y combinados.

De igual forma, será conveniente incidir sobre algunos contenidos del módulo de Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje para establecer el proceso de trabajo y poder diseñar la secuenciación de fases y operaciones del sistema automático.

Los contenidos del módulo de Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica constituyen un elemento integrador para el resto de los módulos del ciclo de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica al relacionar en su desarrollo los conocimientos de los diferentes módulos y facilitar la comprensión del funcionamiento de máquinas utilizadas.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje de carácter práctico que se desarrollen en este módulo pueden versar en torno a las propuestas que se señalan a continuación:

–El análisis de instalaciones automatizadas, describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.

–El diseño de circuitos para la realización de diferentes secuencias en un proceso de fabricación mecánica.

–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 utilización 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.

Con el fin de que el alumnado adquiera las destrezas exigidas en el mundo laboral, las actividades que se aborden en el módulo tendrán un enfoque acorde a las necesidades de las empresas de nuestro entorno.

Es un módulo de carácter teórico-práctico para cuyo desarrollo sería conveniente contar con una serie de equipos distribuidos en dos o tres aulas (o aula taller de automatismos) tales como:

–Paneles didácticos que permitan montar elementos neumáticos, oleohidráulicos, eléctricos y electroneumáticos para simulación de secuencias automatizadas.

–Equipos informáticos con software para simulación de circuitos y robótica.

–Material didáctico o industrial para conocimiento de los elementos adicionales que componen un sistema automático en fabricación mecánica.

–PLCs para programación y montaje de sistemas automáticos controlados por autómatas, así como microcélulas para acoplar al PLC y verificar su funcionamiento después de la programación.

–Paneles de operador para modificación de valores en PLC.

–Robots industriales o didácticos para programación y comprobación de funcionamiento del programa y movimientos del robot. Dichos robots se deberían poder implementar con máquinas de fabricación o útiles de manipulación.

–Material para realizar una red de campo que comunique los sistemas.

–Software de ofimática y dibujo asistido por ordenador para documentación de automatismos en máquina.

#### *Módulo Profesional: Programación de la producción*

Código: 0163

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Duración: 90 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la cantidad de piezas a fabricar, así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.
- b) Se ha determinado el tamaño de los lotes de producción.
- c) Se han identificado los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento establecido.
- d) Se ha identificado la ruta que debe seguir el material en proceso.

e) Se ha identificado la capacidad de los equipos disponibles.

f) Se ha analizado la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.

g) Se ha 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 y 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 prevención de riesgos laborales.

e) Se ha organizado y archivado la documentación técnica consultada y generada.

f) Se ha 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 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 en 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 han 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 del medio ambiente en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.

f) Se ha determinando la frecuencia y métodos utilizados para el control del inventario.

Contenidos.

Principios de programación de la producción:

–Productividad.

–Políticas de producción.

–Planificación de la producción.

–MRP.

–Capacidad de máquina.

–Carga de trabajo.

–Rutas de producción.

–Lotes de producción.

–Camino crítico.

–OPT.

–JIT.

–Ingeniería concurrente.

–Software de gestión de la producción GPAO.

Principios de mantenimiento:

–Tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y pro-activo.

–Mantenimiento eléctrico.

–Mantenimiento mecánico.

–Planes de mantenimiento.

–Software de gestión de mantenimiento.

Documentación:

–Documentos para la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planos de fabricación, control estadístico del proceso, entre otros.

–Técnicas de codificación y archivo de documentación.

–Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.

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.

Aprovisionamiento:

–Plan de aprovisionamiento.

–Transporte y flujo de materiales.

–Rutas de aprovisionamiento y logística.

–Gestión de stocks.

Almacenaje y distribución:

–Logística.

–Sistemas de almacenaje.

–Manipulación de mercancías.

–Gestión de almacén.

–Embalaje y etiquetado.

–Control de inventarios.

–Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.

Orientaciones pedagógicas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para planificar, programar y controlar la fabricación de bienes de equipo, partiendo de la documentación del proceso y las especificaciones de los productos a fabricar de los diferentes sectores productivos en los cuales desempeñe su actividad.

La secuenciación de contenidos que se considera más adecuada es la que se recoge en el apartado correspondiente, que se ha definido anteriormente, agrupados dichos contenidos en cuatro grandes bloques:

–Programación de la producción.

–Mantenimiento.

–Control de la producción.

–Aprovisionamiento, almacenaje y distribución.

El bloque de Documentación definido en la secuencia de contenidos se sugiere impartirlo de forma transversal con el resto de los contenidos. A su vez, se propone impartir en un solo bloque el aprovisionamiento junto con el almacenaje y la distribución de productos, de forma que el alumnado tenga una visión general de la logística en la fabricación.

Estos bloques se dividirán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de formación y evaluación, criterios de evaluación, etc. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Se trata de un módulo de carácter teórico y las actividades de formación y evaluación se desarrollarán en un aula polivalente, preferentemente con ordenadores, un proyector y acceso a Internet. En ocasiones utilizaremos Internet para la búsqueda de información necesaria, ampliando de este modo la perspectiva del alumnado sobre el gran potencial de las tecnologías de la comunicación.

En correspondencia con los módulos prácticos, se pueden realizar programaciones de la producción de alguna de las piezas que se fabrican en los talleres, al objeto de motivar y hacer reflexionar al alumnado en su práctica de aprendizaje.

Finalmente sería conveniente desarrollar alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo. El proyecto podría consistir en la fabricación en serie de una pieza o conjunto y se definirían los siguientes aspectos: definición de los procesos, documentación, programación de la producción, aprovisionamiento, almacenaje y distribución y control de la producción.

Por ello sería interesante el manejo de programas de gestión de la producción GPAO, PERT, Gantt, tratamiento de textos, hoja de cálculo y de dibujo y diseño de piezas a nivel elemental, al objeto de realizar un informe final.

Los contenidos del módulo de Programación de la producción son troncales y definen el perfil profesional del título. Están relacionados con los módulos de Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje, Ejecución de procesos de fabricación y Mecanizado por control numérico.

Sería conveniente coordinar las piezas a realizar en el taller convencional y en el aula de CNC con el fin de realizar los documentos de los procesos de mecanizado en el módulo de Definición de procesos y, posteriormente, utilizar estos documentos en el módulo de Programación

de la producción para definir las cargas de máquinas, el aprovisionamiento y los controles de la producción de piezas elaboradas por los alumnos y alumnas.

*Módulo Profesional: Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental*

Código: 0165

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Duración: 130 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos y finalidades de un sistema de calidad total.
- b) Se ha descrito la estructura organizativa del modelo EFQM, identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- c) Se han detectado las diferencias del modelo de EFQM con otros modelos de excelencia empresarial.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una autoevaluación del modelo.
- e) Se han descrito metodologías y herramientas de gestión de la calidad (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, entre otras).
- f) Se han relacionado las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.
- g) Se han definido los principales indicadores de un sistema de calidad en las industrias de fabricación mecánica.
- h) Se han seleccionado las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- i) Se han relacionado objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad susceptibles de aplicación.
- j) Se ha planificado la aplicación de la herramienta o modelo.
- k) Se han elaborado los documentos necesarios para la implantación y seguimiento de un sistema de gestión de la calidad.
- l) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento a la excelencia empresarial.

3. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de 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 deben 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 ha 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 a la legislación y normas internacionales.
- h) Se ha explicado el procedimiento de recogida de datos más idóneo respecto a los aspectos medioambientales asociados a la actividad o producto.
- i) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los datos y realizado cálculos estadísticos.

Contenidos.

Aseguramiento de la calidad:

- Normas de aseguramiento de la calidad.
- Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos.
- Sistema documental.
- Auditorías: tipos y objetivos.

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.

–Reconocimiento a la empresa.

–Herramientas de la calidad total (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros).

Prevención de riesgos laborales:

–Disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local.

–Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo.

–La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.

–Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención. Organigramas.

–La organización de la prevención dentro de la empresa.

–Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.

–Normas de conservación y mantenimiento.

–Normas de certificación y uso.

–Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

Protección del medio ambiente:

–Disposiciones de ámbito estatal y autonómico.

–Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección del medio ambiente.

–Organigramas.

–La organización de la protección del medio ambiente dentro de la empresa.

–Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

Gestión de los residuos industriales:

–Residuos industriales más característicos.

–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 medio ambiental.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para aplicar los sistemas de gestión del aseguramiento de la calidad, así como la supervisión de los sistemas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental, en los diferentes sectores productivos en los cuales desempeñe su actividad.

La secuenciación de contenidos que se considera más adecuada coincide con la descrita en el apartado correspondiente, que se ha definido anteriormente. Estos contenidos se han agrupado en cinco bloques que se dividirán, a su vez, en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de objetivos, contenidos, actividades de formación y evaluación, criterios de evaluación, etc. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Se trata de un módulo de carácter teórico y las actividades de formación y evaluación se desarrollarán en un aula polivalente, preferentemente con ordenadores, un proyector y acceso a Internet. En ocasiones utilizaremos Internet para la búsqueda de información necesaria, ampliando de este modo las perspectivas del alumnado sobre el potencial de las nuevas tecnologías en relación a los contenidos de este módulo.

En correspondencia con la organización propia del centro, se puede realizar con el alumnado un seguimiento y puesta a punto de los planes de seguridad y medio ambiente implantados en los talleres, así como estudiar el sistema de aseguramiento de la calidad que el centro tenga implantado, al objeto de motivar y hacer reflexionar al alumnado en su práctica de aprendizaje.

Finalmente se sugiere realizar alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo. El proyecto podría consistir en la propuesta y planificación de actuaciones concretas para implantar o mejorar los planes de calidad, seguridad y medio ambiente existentes en el centro. En este proyecto sería interesante la coordinación con los módulos prácticos del ciclo, al objeto de analizar y aplicar en los talleres las iniciativas que surjan de dicho estudio.

Por ello, sería interesante el manejo de programas de tratamiento de textos, hoja de cálculo, bases de datos, programas específicos de aplicación de gestión de calidad, prevención de riesgos laborales, protección del medio ambiente y gestión de residuos industriales, manejo de Internet, etc., a nivel de usuario básico, con objeto de realizar un informe final.

Los contenidos del módulo de Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental son básicos y debería estar coordinado con el módulo de Formación y orientación laboral. En este último se imparte la prevención de riesgos desde la óptica legal de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, mientras que en el módulo de Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental se aborda desde la óptica de las medidas de prevención y seguridad en máquinas de fabricación mecánica.

### Módulo Profesional: Verificación de productos

Código: 0166

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Duración: 150 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los símbolos gráficos relativos a las dimensiones lineales o geométricas representados en los planos de control o fabricación para seleccionar el instrumento y el proceso de verificación o medición.

b) Se han descrito los instrumentos y dispositivos de control utilizados en la fabricación mecánica.

c) Se han descrito las técnicas metroológicas empleadas en el control dimensional.

d) Se han identificado los errores de medida.

e) Se han determinado los instrumentos y la técnica de control en función de los parámetros a verificar.

f) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.

g) Se han planificado metódicamente 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) Se han planificado metódicamente 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) Se ha valorado 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 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, puntos fuera de control, entre otros.

e) Se ha calculado la capacidad del proceso a partir de los datos registrados en los gráficos de control.

f) Se han determinado los porcentajes de piezas fuera de especificaciones, a partir del estudio de capacidad del proceso.

g) Se ha realizado la valoración y respeto de lo que nos aporta el intercambio comunicativo.

Contenidos.

Control dimensional:

–Pautas de control.

–Instrumentos de medición.

–Procesos de medida.

–Requisitos de las normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.

–Errores en la medición.

Control de características:

–Ensayos Destructivos (ED).

–Ensayos No Destructivos (END).

–Probetas.

–Errores en los ensayos.

–Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.

Calibración:

–Calibración y trazabilidad.

–Plan de calibración.

–Normas de calibración.

–Incertidumbre en la medida.

–Ajuste de instrumentos de medida y ensayo.

Técnicas estadísticas de control de calidad:

–Conceptos estadísticos.

–Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.

–Gráficos de control.

–Control por variables y por atributos.

–Estudio de capacidad. Capacidad de proceso y de máquina.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para medir y verificar, seleccionando los instrumentos y equipos de medida, los parámetros de productos mecánicos, así como analizar y describir los procedimientos de calidad demandados en los sectores productivos en los cuales desempeñe su actividad. Este módulo resulta imprescindible para adquirir la siguiente competencia general establecida en el título:

–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.

Este es un módulo de carácter teórico-práctico por lo que se sugiere que el tiempo lectivo se desarrolle en el aula-laboratorio de metrología y ensayos, dotada preferentemente con acceso a Internet y proyector. Se potenciará el uso de Internet para la búsqueda de información requerida en la realización de las actividades del módulo. Así mismo, sería conveniente el manejo de programas específicos para la verificación de productos y el control de calidad.

Analizando la importancia y afinidad de los bloques de contenidos básicos expuestos anteriormente, se propone una secuenciación de los contenidos organizado según el siguiente orden:

–Control dimensional.

–Calibración.

–Técnicas estadísticas de control de calidad.

–Control de características.

Estos bloques se dividirán en unidades de trabajo en que cada una de ellas tendrá sentido como entidad propia lo que permitirá la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas facilitará la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación tendrán lugar en el aula de metrología y ensayos y estarán encaminadas al conocimiento de instrumentos de medición y mediciones trigonométricas, realización práctica de ensayos destructivos y no destructivos. Así mismo, se aplicarán los conceptos de calidad, todas ellas acorde con las tareas a desempeñar por los profesionales a los que hace referencia el título y la realidad de las empresas del entorno.

Con el fin de motivar al alumnado en su proceso de aprendizaje, se sugiere que los ensayos se realicen de manera que cada alumno y alumna mecanice previamente las probetas de ensayos en el taller. De este modo, se podrían estudiar y analizar los múltiples factores que influyen en el mecanizado y poner solución a las anomalías percibidas.

Finalmente, se sugiere realizar alguna actividad de carácter integrador en la que sea necesario aplicar los conocimientos adquiridos en el módulo. Estas actividades deberían abordar los siguientes aspectos:

–Realizar ensayos de tracción y dureza para averiguar características del material.

–Medir una cota dimensional y construir un gráfico de control.

Así mismo, podríamos integrar las actividades abordadas en otros módulos en la realización de una actividad práctica como la siguiente:

–De un lote de piezas (realizadas en CNC por el alumnado, etc.):

–Medir una cota dimensional y construir un gráfico de control.

–Realizar un control estadístico.

–Estudiar la capacidad de la máquina.

A su vez, sería conveniente la realización de un informe al finalizar la actividad y, por lo tanto, el manejo de programas de tratamiento de textos, hoja de cálculo, de dibujo de piezas a nivel elemental.

Los contenidos del módulo de Verificación de productos son fundamentales para el control de piezas realizadas en otros módulos prácticos como Ejecución de procesos de fabricación, Mecanizado por control numérico y Fabricación asistida por ordenador CAM.

Algunos de los contenidos del módulo ya habrán sido tratados de forma transversal en otros módulos. Por lo tanto, sería aconsejable una coordinación previa a su impartición para establecer qué nivel de profundidad se prevé alcanzar en dichos módulos. El módulo de Verificación de productos va a permitir agrupar y profundizar en todos esos conocimientos tratados previamente y darles un carácter más sistemático y globalizador.

#### *Módulo Profesional: Formación y orientación laboral*

Código: 0168

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Duración: 90 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.

b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el 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 han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

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 del 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 han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.

e) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

f) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

g) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos más importantes 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 ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

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 identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

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 diferentes supuestos prácticos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Identifica el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, valorando la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

c) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

d) Se han clasificado los posibles factores de riesgo existentes más comunes.

e) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los diferentes factores de riesgo.

6. Identifica los agentes implicados en la gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa, atendiendo a los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación:

a) 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.

b) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la misma.

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.

7. 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 han identificado los factores de riesgo en la actividad del sector de la Fabricación Mecánica y los daños derivados de los mismos.

b) Se han clasificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa, identificándolos, valorándolos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

d) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

8. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, partiendo del análisis de las situaciones de riesgo en el entorno laboral y aplicando las medidas de prevención.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

b) 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.

c) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

d) 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.

e) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

f) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

g) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

h) 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.

i) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Contenidos.

Búsqueda activa de empleo:

–Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

–El proceso de toma de decisiones.

–Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–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.

–Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

–Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

–Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

–Clases de equipos en el sector de la fabricación mecánica según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

–Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

–La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

–Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

–Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Contrato de trabajo:

–El derecho del trabajo.

–Análisis de la relación laboral individual.

–Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

–Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

–Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

–Recibo de salarios.

–Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

–Representación de los trabajadores.

–Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- Seguridad Social, empleo y desempleo:
  - El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
  - Estructura del sistema de la Seguridad Social.
  - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
  - La acción protectora de la Seguridad Social.
  - La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
  - Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Marco normativo y conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:
  - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad
  - Valoración de la relación entre trabajo y salud.
  - El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.
  - Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Agentes implicados en la gestión de la prevención y sus responsabilidades:
  - Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
  - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
  - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Evaluación de riesgos profesionales:
  - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
  - Riesgos específicos en la industria del sector.
  - Valoración del riesgo.
- Planificación de la prevención de riesgos y aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
  - Planificación de la prevención en la empresa. Plan de prevención y su contenido.
  - Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
  - Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una PYME del sector de la Fabricación Mecánica.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
  - Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.
  - Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
  - Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Orientaciones didácticas.
- Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional en condiciones de igualdad, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de la fabricación mecánica.
- En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral y Seguridad Social, ya que los mismos suelen resultar motivadores para los alumnos y alumnas y, de esta forma, despertar una actitud positiva hacia el módulo.
- A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, para proseguir con gestión del conflicto y equipos de trabajo. Finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Realizar pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.
  - Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada, responsabilizándose del propio aprendizaje.
  - Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello (Red Eures, Europass, Ploteus y otras).
  - Desarrollar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.
  - Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.
  - Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.
  - Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.
  - Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.
  - Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
  - Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.
  - Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.
  - Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes, a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y diseñar la planificación de las medidas preventivas a implantar, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.
  - Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.
- El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.
- Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos de análisis de cualidades emprendedoras, descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, vistos desde perspectivas opuestas, lo que puede resultar al alumnado muy valioso en su desenvolvimiento en el mundo laboral como emprendedor o como trabajador por cuenta ajena.
- Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.
- Módulo Profesional: Proyecto de fabricación de productos mecánicos*
- Código: 0167  
 Equivalencia en créditos ECTS: 5  
 Duración: 30 horas  
 Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.
1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.
- Criterios de evaluación:
- a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
  - b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
  - c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
  - d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsible 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 determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.

h) 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.

#### *Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo*

Código: 0170

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Duración: 350

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 jerarquías establecidas en la empresa.
  - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
  - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en 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 organizado, limpio 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 han 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 han 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 ha 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:

- Se ha comprobado el funcionamiento en vacío de los diversos subconjuntos, circuitos y dispositivos auxiliares.
- Se han regulado los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
- Se han elaborado o adaptado programas de CNC.
- Se han programado o adaptado programas de robots y manipuladores utilizando PLCs.
- Se ha realizado la simulación gráfica o en vacío de los programas.
- Se han realizado las correcciones o ajustes de los programas para corregir las desviaciones en la producción y calidad del producto.
- Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.
- Se ha comprobado la geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.
- Se han montado, alineado y regulado las herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- Se ha realizado la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- 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:

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

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

### ANEXO 3

#### Unidades formativas

##### A) Organización de módulos en unidades formativas

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
<b>Módulo Profesional 0007: Interpretación Gráfica (130 H)</b>		
0007-UF01(NA)	Interpretación de planos de fabricación mecánica	40
0007-UF02(NA)	Representación de símbolos y piezas normalizadas	30
0007-UF03(NA)	Croquis de utillaje y herramientas de fabricación mecánica	30
0007-UF04(NA)	Representación de esquemas de automatización en máquinas.	30
<b>Módulo profesional 0160: Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje (190 h)</b>		
0160-UF01(NA)	Procesos de mecanizado	50
0160-UF02(NA)	Procesos de conformado	50
0160-UF03(NA)	Procesos de montaje	50
0160-UF04(NA)	Cálculo de costes en operaciones de mecanizado, conformado y montaje.	20
0160-UF05(NA)	Organización de planta en fabricación mecánica	20
<b>Módulo profesional 0002: Mecanizado por control numérico (300 h)</b>		
0002-UF01(NA)	CNC fresadora I	60
0002-UF02(NA)	CNC torno	60
0002-UF03(NA)	CNC fresadora II	60
0002-UF04(NA)	Ejecución de piezas en fresadora	50
0002-UF05(NA)	Ejecución de piezas en torno	50
0002-UF06(NA)	Introducción a la programación en CAM	20
<b>Módulo profesional 0164: Ejecución de procesos de fabricación (220 h)</b>		
0164-UF01(NA)	Introducción a los procesos de mecanizado. Operaciones manuales	20
0164-UF02(NA)	Técnicas de planificación y operación del mecanizado en torno	50
0164-UF03(NA)	Técnicas de planificación y operación del mecanizado en fresadora	50
0164-UF04(NA)	Técnicas de planificación y operación del mecanizado por abrasión y electroerosión	50
0164-F05(NA)	Técnicas de planificación y operación de fabricación por corte y conformado	50
<b>Módulo profesional 0169: Empresa e iniciativa emprendedora (60 h)</b>		
0169-UF01(NA)	Iniciativa emprendedora: ideas de negocio	20
0169-UF02(NA)	Estudio económico financiero de una empresa	20
0169-UF03(NA)	Puesta en marcha de una empresa	20
<b>MÓDULO PROFESIONAL NA01: INGLÉS I (60 h)</b>		
NA01-UF01	Inglés I	60
<b>Módulo profesional 0161: Fabricación asistida por ordenador CAM (70 h)</b>		
0161-UF01(NA)	Programación CAM	20



CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0161-UF02(NA)	Programación de CAM. Representación 2D	20
0161-UF03(NA)	Programación de CAM. Representación 3D	30
<b>Módulo profesional 0162: Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica (130 h)</b>		
0162-UF01(NA)	Sistemas automatizados para fabricación mecánica. Automatismos neumáticos e hidráulicos.	40
0162-UF02(NA)	Sistemas automatizados para fabricación mecánica. Automatismos eléctricos y electrónicos. Sistemas híbridos.	40
0162-UF03(NA)	PLCs, robótica y comunicaciones industriales	50
<b>Módulo profesional 0163: Programación de la producción (90 h)</b>		
0163-UF01(NA)	Principios de planificación y programación de la producción en la fabricación mecánica	30
0163-UF02(NA)	Aprovisionamiento y distribución de productos en planta: gestión de almacenes	20
0163-UF03(NA)	Gestión documental para el seguimiento y control de la producción	20
0163-UF04(NA)	Mantenimiento básico en la fabricación mecánica	20
<b>Módulo profesional 0165: Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental (130 h)</b>		
0165-UF01(NA)	Sistema documental de la gestión de la calidad	20
0165-UF02(NA)	Gestión de la calidad en fabricación mecánica	50
0165-UF03(NA)	Gestión de la prevención de riesgos laborales	30
0165-UF04(NA)	Protección del medio ambiente	30
<b>Módulo profesional 0166: Verificación de productos (150 h)</b>		
0166-UF01(NA)	Medición dimensional en mecanizado	50
0166-UF02(NA)	Verificación y ensayos	50
0166-UF03(NA)	Técnicas estadísticas de control de calidad	50
<b>Módulo profesional 0168: Formación y orientación laboral (90 h)</b>		
0168-UF01(NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
0168-UF02(NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	40
0168-UF03(NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

*B) Desarrollo de unidades formativas.*

*Módulo Profesional: Interpretación gráfica*

Código: 0007

Duración: 130 horas

*Unidad formativa: Interpretación de planos de fabricación mecánica*

Código: 0007 - UF01 (NA)

Duración: 40 horas

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial.
- Acotación.
- Vistas.
- Cortes y secciones.
- Planos de conjunto y despiece.

*Unidad formativa: Representación de símbolos y piezas normalizadas*

Código: 0007 - UF02 (NA)

Duración: 30 horas

- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de elementos de unión.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).

*Unidad formativa: Croquis de utillaje y herramientas de fabricación mecánica*

Código: 0007 - UF03 (NA)

Duración: 30 horas

- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.

*Unidad formativa: Representación de esquemas de automatización en máquinas*

Código: 0007 - UF04 (NA)

Duración: 30 horas

- Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes.
- Etiquetas de conexiones.

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

Código: 0160

Duración: 190 horas

*Unidad formativa: Procesos de mecanizado*

Código: 0160 - UF01 (NA)

Duración: 50 horas

- Mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales.
- Máquinas-herramientas.
- Tipos de materiales utilizados en mecanizado. Formas comerciales.
- Comportamiento de los materiales en los distintos procesos de mecanizado.
- Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de mecanizado.
- Selección de herramientas de corte.
- Hojas de Proceso.
- Planificación de tareas.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- AMFE de proceso y mecanizado.

*Unidad formativa: Procesos de conformado*

Código: 0160 - UF02 (NA)

Duración: 50 horas

- Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado.
- Máquinas para conformado.
- Comportamiento de los materiales en los distintos procesos de conformado.
- Formas comerciales de los materiales.
- Selección de herramientas.
- Accesorios y utilajes.
- 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 conformado.

*Unidad formativa: Procesos de montaje*

Código: 0160 - UF03 (NA)

Duración: 50 horas

- Ensamblado, pegado, entre otros.
- Máquinas, accesorios y utilajes.
- Comportamiento de los materiales en los distintos procesos de montaje.
- Influencia de los tratamientos térmicos y superficies habituales en las fases de los procesos de montaje.
- Selección de herramientas.
- 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.

*Unidad formativa: Cálculo de costes en operaciones de mecanizado, conformado y montaje*

Código: 0160 - UF04 (NA)

Duración: 20 horas

- Componentes del coste.
- Cálculo y análisis de tiempos de los distintos procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- 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.

*Unidad formativa: Organización de la planta en fabricación mecánica*

Código: 0160 - UF05 (NA)

Duración: 20 horas

- Sistemas de fabricación y montaje en fabricación mecánica.
- Manipulación, transporte y almacenaje en el mecanizado, conformado y montaje.
- 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.

*Módulo Profesional: Mecanizado por control numérico*

Código: 0002

Duración: 300 horas

*Unidad formativa: CNC fresadora I*

Código: 0002 - UF01 (NA)

Duración: 60 horas

- Lenguajes de programación de control numérico.
- Técnicas de programación.
- Definición de trayectorias.
- Simulación de programas.
- Identificación y resolución de problemas.
- Planificación de la actividad.
- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Cuadro de mandos de la máquina.
- Instrumental para la toma del cero pieza.
- Ejecución en máquina de trayectorias.

- Calidad, normativas y catálogos.
- Autoevaluación de resultados.

*Unidad formativa: CNC torno*

Código: 0002 - UF02 (NA)

Duración: 60 horas

- Lenguajes de programación de control numérico.
- Técnicas de programación.
- Definición de trayectorias.
- Simulación de programas.
- Identificación y resolución de problemas.
- Planificación de la actividad.
- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Cuadro de mandos de la máquina.
- Identificación del cero pieza.
- Ejecución de trayectorias.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Autoevaluación de resultados.

*Unidad formativa: CNC fresadora II*

Código: 0002 - UF03 (NA)

Duración: 60 horas

- Programación de control numérico avanzado. Subrutinas. Ciclos fijos. Mecanizados múltiples. Cajeras con islas.
- Simulación programas complejos.
- Instrumental para la toma del cero pieza.
- Aparato divisor.
- Identificación y resolución de problemas.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Autoevaluación de resultados.

*Unidad formativa: Ejecución de piezas en fresadora*

Código: 0002 - UF04 (NA)

Duración: 50 horas

- Amarre y montaje de piezas y herramientas.
- Reglaje de herramientas.
- Utilización de manuales de la máquina.
- Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramientas de control numérico.
- Empleo de útiles de verificación y control.
- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas.
- Identificación y resolución de problemas.

*Unidad formativa: Ejecución de piezas en torno*

Código: 0002 - UF05 (NA)

Duración: 50 horas

- Amarre y montaje de piezas y herramientas.
- Reglaje de herramientas.
- Utilización de manuales de la máquina.
- Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico.
- Empleo de útiles de verificación y control.
- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas.
- Identificación y resolución de problemas.

*Unidad formativa: Introducción a la programación en CAM*

Código: 0002 - UF06 (NA)

Duración: 20 horas

- Funciones características de lenguajes de CNC.
- Sistemas de transmisión utilizados en CNC.
- Codificación de las operaciones y estructuración de las secuencias e instrucciones.
- Sintaxis de la programación.
- Variables tecnológicas de la programación.
- Simulación de los programas CAM.

*Módulo Profesional: Ejecución de procesos de fabricación*

Código: 0164

Duración: 220 horas

*Unidad formativa: Introducción a los procesos de mecanizado.  
Operaciones manuales*

- Código: 0164 - UF01 (NA)  
 Duración: 20 horas
- Elementos y mandos de las máquinas.
  - Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
  - Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.
  - Montaje y reglaje de utillajes.
  - Regulación de parámetros del proceso.
  - Toma de referencias.
  - Análisis del producto a fabricar.
  - Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
  - Operaciones manuales de mecanizado.
  - Interpretación del proceso y planificación de tareas.
  - Técnicas para el trazado y marcado de piezas.
  - Técnicas para el limado, serrado, taladrado y roscado a mano.
  - Actitud ordenada y metódica durante las fases del proceso.
  - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
  - Riesgos laborales asociados a las operaciones manuales.
  - Medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
  - Mantenimiento de las máquinas para operaciones manuales.
  - Calidad, normativas y catálogos.

*Unidad formativa: Técnicas de planificación y operación del mecanizado en torno*

- Código: 0164 - UF02 (NA)  
 Duración: 50 horas
- Análisis del producto a fabricar.
  - Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
  - Funcionamiento del torno.
  - Técnicas operativas para el mecanizado en torno.
  - Preparación de las máquinas y de las herramientas.
  - Ejecución de procesos de mecanizado en torno.
  - Útiles de verificación y medición. Metrología y verificación de piezas.
  - Montaje y conjuntos mecánicos.
  - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
  - Plan de mantenimiento de las máquinas y documentos de registro.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
  - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - Riesgos laborales asociados al torno.
  - Medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
  - Sistemas de seguridad y equipos de protección individual.
  - Calidad, normativa y catálogos.

*Unidad formativa: Técnicas de planificación y operación del mecanizado en fresadora*

- Código: 0164 - UF03 (NA)  
 Duración: 50 horas
- Análisis del producto a fabricar.
  - Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
  - Funcionamiento de la fresadora.
  - Técnicas operativas para el mecanizado en fresadora.
  - Preparación de las máquinas y de las herramientas.
  - Ejecución de procesos de mecanizado en fresadora.
  - Útiles de verificación y medición. Metrología y verificación de piezas.
  - Montaje y conjuntos mecánicos.
  - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
  - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
  - Plan de mantenimiento de las máquinas y documentos de registro.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
  - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - Riesgos laborales asociados a la fresadora.
  - Medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
  - Sistemas de seguridad y equipos de protección individual.
  - Calidad, normativa y catálogos.

*Unidad formativa: Técnicas de planificación y operación del mecanizado por abrasión y electroerosión*

- Código: 0164 - UF04 (NA)  
 Duración: 50 horas
- Análisis del producto a fabricar.
  - Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
  - Funcionamiento de afiladoras y rectificadoras.
  - Técnicas operativas para el mecanizado por abrasión.
  - Preparación de las máquinas y de las muelas abrasivas.
  - Ejecución de procesos de rectificado y afilado.
  - Técnicas operativas en el mecanizado por electroerosión.
  - Ejecución de procesos de mecanizado por electroerosión.
  - Útiles de verificación y medición. Metrología y verificación de piezas.
  - Montaje y conjuntos mecánicos.
  - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
  - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
  - Plan de mantenimiento de las máquinas y documentos de registro.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
  - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - Riesgos laborales asociados al trabajo con muelas abrasivas y electroerosión.
  - Medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
  - Sistemas de seguridad y equipos de protección individual.
  - Calidad, normativas y catálogos.

*Unidad formativa: Técnicas de planificación y operación de fabricación por corte y conformado*

- Código: 0164 - UF05 (NA)  
 Duración: 50 horas
- Análisis del producto a fabricar.
  - Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
  - Funcionamiento de cizallas, dobladoras, plegadoras, punzonadoras y prensas.
  - Técnicas operativas de corte y conformado.
  - Preparación de las máquinas y utillajes para corte, doblado y plegado.
  - Ejecución de procesos de corte y conformado.
  - Montaje y ensamblado de piezas conformadas.
  - Útiles de verificación y medición. Metrología y verificación de piezas.
  - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
  - Participación solidaria en los trabajos de equipo.
  - Plan de mantenimiento de las máquinas y documentos de registro.
  - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
  - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - Riesgos laborales asociados al trabajo con las máquinas de corte y conformado.
  - Medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
  - Sistemas de seguridad y equipos de protección individual.
  - Calidad, normativa y catálogos.

*Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora*

Código: 0169  
 Duración: 60 horas

*Unidad formativa: Iniciativa emprendedora: ideas de negocio*

- Código: 0169 - UF01 (NA)  
 Duración: 20 horas
- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de programación de la producción en fabricación mecánica.
  - Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
  - La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de la fabricación mecánica.
  - El riesgo en la actividad emprendedora.
  - Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.
  - Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la fabricación mecánica.
  - Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de la fabricación mecánica.
  - Relaciones de una PYME del sector de la fabricación mecánica.
  - con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

- La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.
- Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.
- Plan de Marketing.

*Unidad formativa: Estudio económico financiero de una empresa*

- Código: 0169 - UF02 (NA)  
 Duración: 20 horas
- La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.
  - Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "PYME" del sector de la fabricación mecánica. Plan de inversiones. Plan de financiación.
  - Umbral de rentabilidad.
  - Concepto de contabilidad y nociones básicas.
  - Análisis de la información contable.
  - Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.
  - Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

*Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa*

- Código: 0169 - UF03 (NA)  
 Duración: 20 horas
- Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.
  - Elección de la forma jurídica.
  - La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.
  - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
  - Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.
  - Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
  - Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
  - Obligaciones fiscales de las empresas.
  - Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
  - Gestión administrativa de una empresa del sector de la fabricación mecánica.

*Módulo Profesional: Inglés*

- Código: NA01  
 Duración: 60 horas
- En este módulo se define una única Unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el Módulo Profesional de Inglés I del currículo.

*Módulo Profesional: Fabricación asistida por ordenador (CAM)*

- Código: 0161  
 Duración: 70 horas

*Unidad formativa: Programación CAM*

- Código: 0161 - UF01 (NA)  
 Duración: 20 horas
- Concepto de fabricación asistida por ordenador CAM.
  - Fases de trabajo para una programación en CAM.
  - Estructura de un software para un sistema de CAM.
  - Creación y manipulación de entidades gráficas.
  - Formatos de intercambio gráfico.
  - Organización del trabajo y planificación de las tareas.
  - Definición de herramientas.
  - Condiciones de corte.
  - Relación del proceso con los medios y máquinas.
  - Postprocesado.
  - Simulación de mecanizado. Mecanizado virtual.
  - Generación del código CNC.
  - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

*Unidad formativa: Programación de CAM. Representación 2D*

- Código: 0161 - UF02 (NA)  
 Duración: 20 horas
- Sistemas de representación en 2D.
  - Creación y manipulación de entidades gráficas.

- Formatos de intercambio gráfico.
- Estrategias de mecanizado de piezas en 2 ½ ejes.
- Configuración de las operaciones de mecanizado en 2 ½ ejes.
- Profundidades de corte.
- Interpretación y selección del proceso de mecanizado.
- Generación de trayectorias.
- Movimientos de vacío.
- Métodos de aproximación-retroceso.
- Simulación de mecanizado. Mecanizado virtual.
- Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramientas de CNC.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
- Calidad, normativa y catálogos.
- Organización y planificación de las tareas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

*Unidad formativa: Programación de CAM. Representación 3D*

- Código: 0161 - UF03 (NA)  
 Duración: 30 horas
- Sistemas de representación en 3D.
  - Creación y manipulación de entidades gráficas.
  - Formatos de intercambio gráfico.
  - Técnicas de organización y distribución de cargas de trabajo.
  - Estrategias de mecanizado de piezas en 3 ejes.
  - Configuración de las operaciones de mecanizado en 3 ejes.
  - Interpretación y selección del proceso de mecanizado.
  - Preparación de la pieza y selección de las herramientas.
  - Ejecución de las operaciones de mecanizado en máquinas herramientas de CNC.
  - Ejecución de las operaciones de conformado en máquinas herramientas de CNC.
  - 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.
  - Relación del proceso con los medios y máquinas.
  - Técnicas de organización y distribución de cargas de trabajo.
  - Calidad, normativas y catálogos.
  - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
  - Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.

*Módulo Profesional: Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica*

- Código: 0162  
 Duración: 130 horas

*Unidad formativa: Sistemas automatizados para fabricación mecánica. Automatismos neumáticos e hidráulicos*

- Código: 0162 - UF01 (NA)  
 Duración: 40 horas
- Fundamentos de la automatización de la fabricación.
  - Automatización neumática.
  - Automatización hidráulica.
  - Regulación de sistemas automatizados.
  - Elementos de regulación (neumáticos e hidráulicos).
  - Reglaje de máquinas.
  - Parámetros de control (velocidad, fuerza, recorrido, tiempo).
  - Procedimiento para efectuar las mediciones.
  - Herramientas y útiles para la regulación de los elementos.
  - Puesta en marcha de máquinas y equipos.
  - Diagnósticos. Identificación y resolución de problemas.
  - Riesgos laborales asociados a la automatización de máquinas.
  - Riesgos medioambientales asociados a la automatización de máquinas.

*Unidad formativa: Sistemas automatizados para fabricación mecánica. Automatismos eléctricos y electrónicos. Sistemas híbridos*

- Código: 0162 - UF02 (NA)  
 Duración: 40 horas
- Automatización eléctrica y electrónica.
  - Automatización electroneumohidráulica.
  - Regulación de sistemas automatizados.
  - Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos y eléctricos).

- Reglaje de máquinas.
- Parámetros de control (velocidad, fuerza, recorrido, tiempo).
- Procedimiento para efectuar las mediciones.
- Células, líneas y sistemas de fabricación flexible.
- Integración de sistemas flexibles.
- Herramientas y útiles para la regulación de los elementos.
- Puesta en marcha de máquinas y equipos.
- Procesos de transporte y montaje automático.
- Sistemas de control proporcional.
- Redes de campo. Tipos. Cableado.
- Control de la estación de trabajo.
- Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo.
- Control de la producción. Control del tráfico. Control de herramientas.
- Motorización de piezas.
- Informes y control de seguimiento.
- Diagnósticos. Identificación y resolución de problemas.
- Prevención de riesgos laborales en la manipulación de sistemas automáticos.
- Protección ambiental en la manipulación de sistemas automáticos.

*Unidad formativa: PLCs, robótica y comunicaciones industriales*

Código: 0162 - UF03 (NA)

Duración: 50 horas

- Programación de PLCs.
- Lenguajes de programación utilizados en PLCs
- Controlador lógico programable.
- Solución de procesos industriales por medio de autómatas programables.
- Aplicaciones de la robótica en fabricación.
- Robots y manipuladores. Lenguajes de programación.
- Programación de robots.
- Programación on line.
- Programación off line.
- Programación y puesta en marcha de células robotizadas.
- Prevención de riesgos laborales en la manipulación de PLCs y robots.
- Protección ambiental en la manipulación de PLCs y robots.
- Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas.
- Protocolos de comunicación industrial.
- Redes industriales.
- Sistemas SCADA.
- Diagnósticos. Identificación y resolución de problemas.
- Fabricación integrada por ordenador CIM.

*Módulo Profesional: Programación de la producción*

Código: 0163

Duración: 90 horas

*Unidad formativa: Principios de planificación y programación de la producción en fabricación mecánica*

Código: 0163 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

- Productividad.
- Políticas de producción.
- Planificación de la producción.
- MRP.
- Capacidad de máquina.
- Carga de trabajo.
- Rutas de producción.
- Lotes de producción.
- OPT.
- JIT.
- Ingeniería concurrente.
- Software de gestión de la producción GPAO.

*Unidad formativa: Aprovisionamiento y distribución de productos en planta: gestión de almacenes.*

Código: 0163 - UF02 (NA)

Duración: 20 horas

- Plan de aprovisionamiento.
- Transporte y flujo de materiales.
- Gestión de Stocks.
- Logística.

- Sistemas de almacenaje.
- Manipulación de mercancías.
- Gestión de almacén.
- Embalaje y etiquetado.
- Control de inventarios.
- Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.

*Unidad formativa: Gestión documental para el seguimiento y control de la producción.*

Código: 0163 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Documentos par la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planos de fabricación, control estadístico del proceso, etc.
- Técnicas de codificación y archivo de documentación.
- Software de gestión documental de la planificación y 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.

*Unidad formativa: Mantenimiento básico en fabricación mecánica*

Código: 0163 - UF04 (NA)

Duración: 20 horas

- Tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.
- Mantenimiento eléctrico.
- Mantenimiento mecánico.
- Planes de mantenimiento.
- Software de gestión de mantenimiento.

*Módulo Profesional: Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental*

Código: 0165

Duración: 130 horas

*Unidad formativa: Sistemas documental de la gestión de la calidad*

Código: 0165 - UF01 (NA)

Duración: 20 horas

- Normas de aseguramiento de la calidad.
- Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos.
- Sistema documental.
- Auditoría: tipos y objetivos.

*Unidad formativa: Gestión de la calidad en fabricación mecánica*

Código: 0165 - UF02(NA)

Duración: 50 horas

- Diferencia 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.
- Reconocimiento a la empresa.
- Herramientas de la Calidad Total. (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, etc.).

*Unidad formativa: Gestión de la prevención de riesgos laborales*

Código: 0165 - UF03 (NA)

Duración: 30 horas

- Disposición 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 de fabricación mecánica.
- Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención. Organigramas.
- La organización de la prevención dentro de la empresa.

- Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- Normas de conservación y mantenimiento de los equipos de protección individual.
- Normas de certificación y uso.
- Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

*Unidad formativa: Protección del medio ambiente*

Código: 0165 - UF04 (NA)

Duración: 30 horas

- Disposiciones de ámbito estatal y autonómico.
- Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección ambiental.
- Organigramas.
- La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
- Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de la política empresarial.
- Residuos industriales.
- Gestión de residuos industriales.
- Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales. Recogida y transporte de residuos industriales.
- Centros de almacenamiento de residuos industriales.
- Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias. Reciclaje en origen.
- Técnicas estadísticas de evaluación medio ambiental.

*Módulo Profesional: Verificación de productos*

Código: 0166

Duración: 150 horas

*Unidad formativa: Medición dimensional en mecanizado*

Código: 0166 - UF01 (NA)

Duración: 50 horas

- Instrumentos de medición.
- Procesos de medida.
- Requisitos de las normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.
- Errores de medición.
- Calibración y trazabilidad.
- Plan de calibración.
- Normas de calibración.
- Incertidumbre en la medida.
- Ajuste de instrumentos de medida y ensayo.

*Unidad formativa: Verificación y ensayos*

Código: 0166 - UF02(NA)

Duración: 50 horas

- Ensayos destructivos.
- Ensayos no destructivos.
- Probetas.
- Errores en los ensayos.

*Unidad formativa: Técnicas estadísticas de control de calidad*

Código: 0166 - UF03 (NA)

Duración: 50 horas

- Conceptos estadísticos.
- Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.
- Gráficos de control.
- Control de variables y por atributos.
- Estudio de capacidad.
- Capacidad de proceso y de máquina.

*Módulo Profesional: Formación y orientación laboral*

Código: 0168

Duración: 90 horas

*Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales*

Código: 0168 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social*

Código: 0168 - UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

*Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos*

Código: 0168 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

–Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

–Clases de equipos según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

–Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

–La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

–Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

**ANEXO 4**

*Convalidaciones y exenciones*

Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Producción por Mecanizado al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

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

**ANEXO 5**

*Correspondencia entre módulos profesionales y unidades de competencia*

*A) Correspondencia de las unidades de competencia 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.

*B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación*

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0007. Interpretación gráfica.	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. 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 6**

*Profesorado*

*A) Atribución docente*

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0007. Interpretación Gráfica.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0002. Mecanizado por Control Numérico.	Mecanizado y Mantenimiento de máquinas.	Profesor Técnico de Formación Profesional

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM).	Mecanizado y Mantenimiento de máquinas.	Profesor Técnico de Formación Profesional
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	Mecanizado y Mantenimiento de máquinas.	Profesor Técnico de Formación Profesional
0163. Programación de la producción.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0164. Ejecución de procesos de fabricación.	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.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0166. Verificación de productos.	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0167. Proyecto de fabricación de productos mecánicos	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0168. Formación orientación laboral.	Formación y orientación laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
0169. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y orientación laboral.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.
NA01 Inglés I.	Inglés.	Catedrático de Enseñanza Secundaria. Profesor de Enseñanza Secundaria.

## B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria.	Formación y orientación laboral.	–Diplomado en Ciencias Empresariales. –Diplomado en Relaciones Laborales. –Diplomado en Trabajo Social. –Diplomado en Educación Social. –Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	–Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico en Diseño Industrial. –Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronaves, especialidad en Equipos y Materiales Aeroespaciales. –Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. –Ingeniero Técnico Agrícola: especialidad en Explotaciones Agropecuarias, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales. –Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles. –Diplomado en Máquinas Navales.
Profesores Técnicos de Formación Profesional.	Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	–Técnico Superior en Producción por Mecanizado.

## C) Titulaciones requeridas para los centros privados

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

## ANEXO 7

## Espacios

## Espacio formativo:

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

## 1.4. SUBVENCIONES, AYUDAS Y BECAS

**RESOLUCIÓN 131/2009, de 20 de mayo, del Director General de Formación Profesional y Universidades, por la que se aprueba la prórroga de la Convocatoria de Ayudas para estudiantes universitarios descendientes de navarros residentes en el extranjero, correspondiente al Curso 2008/2009.**

El Servicio de Enseñanza y Extensión Universitarias e Investigación presenta un informe en el que, en cumplimiento de lo establecido en la Resolución 477/2008, de 23 de diciembre, propone la Resolución definitiva de la prórroga de la convocatoria 2003/04 y 2004/05 de ayudas a favor de los estudiantes universitarios residentes en el extranjero para el curso