

# I. COMUNIDAD DE MADRID

## A) Disposiciones Generales

### Consejería de Educación

**832** *DECRETO 21/2009, de 26 de febrero, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.* 

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, define la Formación Profesional como el conjunto de las acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. Asimismo, establece que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se dispone en el artículo 149.1.30 y 7 de la Constitución española, y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos de Formación Profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de Formación Profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales creado por la propia Ley, cuyos contenidos podrán ampliar las Administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación de la Formación Profesional del sistema educativo, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulen los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

El Gobierno ha aprobado 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. El currículo del ciclo formativo de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica que se establece por la Comunidad de Madrid en este Decreto pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para la incorporación a su estructura productiva. Dicho currículo requiere una posterior concreción en las programaciones que el equipo docente ha de elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, posibiliten adecuaciones particulares del currículo en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que en ningún caso suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

En el proceso de elaboración de este Decreto ha emitido dictamen el Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con el artículo 2.1.b) de la Ley 12/1999, de 29 de abril, del Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid.

En virtud de todo lo anterior, a propuesta de la Consejera de Educación, el Consejo de Gobierno, previa deliberación, en su reunión del día 26 de febrero de 2009,

DISPONE

#### Artículo 1

##### Objeto

El presente Decreto establece el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica, para su aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

#### Artículo 2

##### Referentes de la formación

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, las competencias, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los espacios necesarios para su desarrollo, los accesos y vinculación con otros estudios, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título, y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas.

#### Artículo 3

##### Módulos profesionales del ciclo formativo

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son los siguientes:

1. Los incluidos en el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, es decir:

- a) Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- b) Ejecución de procesos de fabricación.
- c) Formación y orientación laboral.
- d) Interpretación gráfica.
- e) Mecanizado por control numérico.
- f) Empresa e iniciativa emprendedora.
- g) Fabricación asistida por ordenador (CAM).
- h) Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- i) Programación de la producción.
- j) Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
- k) Verificación de productos.
- l) Proyecto de fabricación de productos mecánicos.
- m) Formación en centros de trabajo.

2. Los siguientes módulos profesionales propio de la Comunidad de Madrid:

- a) Diseño mecánico 2D/3D y modelado.
- b) Inglés técnico para grado superior.

**Artículo 4***Currículo*

1. La contribución a la competencia general y a las competencias profesionales, personales y sociales, los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.a) son los definidos en el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

2. Los contenidos de los módulos profesionales "Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje", "Ejecución de procesos de fabricación", "Formación y orientación laboral", "Interpretación gráfica", "Mecanizado por control numérico", "Empresa e iniciativa emprendedora", "Fabricación asistida por ordenador (CAM)", "Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental", "Programación de la producción", "Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica" y "Verificación de productos", se incluyen en el Anexo I de este Decreto.

3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.b), son los que se especifican en el Anexo II de este Decreto.

**Artículo 5***Organización y distribución horaria*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo III.

**Artículo 6***Evaluación, promoción y acreditación*

La evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este Decreto se atenderá a las normas que expresamente dicte la Consejería de Educación.

**Artículo 7***Profesorado*

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.a) son las establecidas en el Anexo III.A) del Real Decreto 1687/2007. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos, son las que se concretan en el Anexo III.C) del referido Real Decreto.

2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales incluidos en el artículo 3.b) son las que se determinan en el Anexo IV de este Decreto.

**Artículo 8***Definición de espacios*

La superficie mínima de los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo se establece en el Anexo V de este Decreto.

**DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA***Normas de desarrollo*

Se autoriza a la Consejería de Educación para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en este Decreto.

**DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA***Calendario de aplicación*

En cumplimiento de lo establecido en la disposición final segunda del 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 las enseñanzas mínimas, en

el año académico 2009-2010 se implantarán las enseñanzas correspondientes al curso primero del currículo que se determina en el presente Decreto, y en el año 2010-2011 las del segundo curso. Paralelamente, en los mismos años académicos, dejarán de impartirse las correspondientes al primero y segundo cursos de las enseñanzas establecidas en el Real Decreto 2417/1994, de 16 de diciembre, que definió el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Producción por Mecanizado.

**DISPOSICIÓN FINAL TERCERA***Entrada en vigor*

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Dado en Madrid, a 26 de febrero de 2009.

La Consejera de Educación,  
LUCÍA FIGAR DE LACALLE

La Presidenta,  
ESPERANZA AGUIRRE GIL DE BIEDMA

**ANEXO I****RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y DURACIÓN DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CURRÍCULO****Módulo Profesional 02: Definición de Procesos de Mecanizado, Conformado y Montaje (Código 0160)**

CONTENIDOS (DURACIÓN 130 HORAS)

*Materiales empleados en la fabricación mecánica*

- Estructuras atómicas y cristalinas.
- Propiedades químicas, físicas y tecnológicas. Ensayos.
- Materiales metálicos.
  - Aleaciones ferrosas: Aceros y fundiciones.
  - Aleaciones no ferrosas: Aluminio, cobre, titanio...
  - Diagramas de equilibrio y transformaciones tiempo-temperatura.
  - Tratamientos térmicos y superficiales.
  - Corrosión.
- Materiales no metálicos.
  - Poliméricos.
  - Cerámicos.
- Materiales compuestos.
- Formas comerciales.

*Procesos de mecanizado*

- Tipos de procesos de mecanizado.
  - Por arranque de viruta: Torneado, fresado, taladrado, cepillado, limado, mandrinado.
  - Por abrasión: Rectificado.
  - Electroerosión.
  - Especiales: Láser, chorro de agua.
  - Características y posibilidades.
  - La formación de viruta.
  - Parámetros de trabajo (geometría de la pieza, acabado superficial, velocidades de trabajo, potencia consumida...).
  - Influencia de los materiales y los tratamientos térmicos y superficiales en los procesos de mecanizado.
- Máquinas, herramientas y utillaje utilizados en los procesos de mecanizado.
  - Clasificación de las máquinas-herramienta para mecanizado. Características y capacidades productivas.
  - Herramientas para mecanizar. Herramientas de corte. Tipos, características y selección.
  - Accesorios y utillaje para el mecanizado.
- Procedimientos de medición y verificación en el proceso de mecanizado.
- Planificación metódica de los procesos de mecanizado.
  - Selección del proceso y de los equipos (máquinas, herramientas y útiles).
  - Determinación de fases y operaciones con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

- Elaboración de hojas de proceso.
  - Elaboración del AMFE (Análisis modal de fallos y efectos) de procesos de mecanizado.
  - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- La prevención de riesgos laborales y la protección medioambiental en los procesos de mecanizado.

#### *Procesos de conformado*

- Tipos de procesos de conformado.
- Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, extrusión, laminado, trefilado).
  - Características y posibilidades.
  - Parámetros de trabajo (geometría de la pieza, acabado superficial, velocidades de trabajo, potencia consumida...)
  - Influencia de los materiales y los tratamientos térmicos y superficiales en los procesos de conformado.
- Máquinas, herramientas y utillaje utilizados en los procesos de conformado.
- Clasificación de las máquinas y equipos para conformado. Características y capacidades productivas.
  - Herramientas para el conformado. Tipos, características y selección.
  - Accesorios y utillaje para el conformado.
- Procedimientos de medición y verificación utilizados en los procesos de conformado.
- Planificación metódica de los procesos de conformado.
- Selección del proceso y de los equipos (máquinas, herramientas y útiles).
  - Determinación de fases y operaciones con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
  - Elaboración de hojas de proceso.
  - Elaboración del AMFE (Análisis modal de fallos y efectos) de procesos de conformado.
  - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- La prevención de riesgos laborales y la protección medioambiental en los procesos de conformado.

#### *Procesos de montaje*

- Tipos de procesos de montaje.
- Ensamblado, pegado mediante adhesivos, remachado, atornillado...
  - Características y posibilidades.
  - Parámetros de trabajo (geometría, velocidades de trabajo...).
  - Influencia de los materiales y los tratamientos térmicos y superficiales en los procesos de montaje.
- Máquinas, herramientas y utillaje utilizados en los procesos de montaje.
- Clasificación de las máquinas y equipos para montaje. Características y capacidades productivas.
  - Herramientas, accesorios y utillaje para el montaje. Tipos, características y selección.
- Procedimientos de medición y verificación utilizados en los procesos de montaje.
- Planificación metódica de los procesos de montaje.
- Selección del proceso y de los equipos (máquinas, herramientas y útiles).
  - Determinación de fases y operaciones con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
  - Elaboración de hojas de proceso.
  - Elaboración del AMFE (Análisis modal de fallos y efectos) de procesos de montaje.
  - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- La prevención de riesgos laborales y la protección medioambiental en los procesos de montaje.

#### *Análisis de tiempos y valoración de costes de mecanizado, conformado y montaje*

- Cálculo y análisis de tiempos de los procesos de: Mecanizado, conformado y montaje.
- Tiempos de producción. Tipos y unidades.
  - Sistemas de medida de tiempos: Estimación, históricos, muestreo, cronometraje, predeterminados (MTM)...
  - Mejora de métodos. Análisis de variabilidad.
- Cálculo de costes de los procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- Componentes del coste.
  - Valoración de la disminución del coste en la competitividad del proceso.
- Elaboración de presupuestos de mecanizado, conformado y montaje.

#### *Distribución en planta*

- Sistemas de fabricación y montaje en fabricación mecánica.
- Distribución en planta de los recursos.
- Distribución del puesto de trabajo.
  - Distribución en planta orientada a procesos.
  - Distribución en planta orientada a productos.
  - Producción celular.
  - Producción en puesto fijo.
  - Requerimientos de superficies necesarias.
  - Consideraciones en la distribución en planta para la prevención de riesgos laborales.
  - Consideraciones en la distribución en planta para la protección ambiental.
- Mantenimiento en procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- Equipos y sistemas de manipulación, transporte y almacenaje. Capacidades productivas.

### **Módulo Profesional 03: Ejecución de Procesos de Fabricación (Código 0164)**

CONTENIDOS (DURACIÓN 250 HORAS)

#### *Organización del trabajo en los procesos de fabricación*

- Análisis de las características de los productos que podemos obtener en cada uno de los procesos.
- Organización de los procesos, máquinas y medios auxiliares para la ejecución en mecanizado, conformado y montaje.
- Distribución de cargas de trabajo.
  - Planificación de las tareas.
  - Máquinas y medios disponibles.
  - Puesta en marcha y características.
- Calidad, normativa y catálogo.
- ISO, UNE.
  - Información técnica sobre el proceso.
  - Consulta de catálogos y manuales.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.

#### *Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas*

- Selección del material.
- Selección de la máquina. Relación con la calidad requerida. Tolerancias dimensionales y geométricas; interpretación y su relación con la preparación de máquinas y operaciones de mecanizado.
- Selección de útiles y herramientas.
- Preparación del puesto de trabajo.
- Características de las máquinas. Normas y protocolos en el manejo y funcionamiento del tipo de máquina seleccionada.
- Normas de seguridad previas.
- En las personas. Equipamiento personal. Ropa trabajo, calzado, etcétera.
  - En las máquinas. Conocimiento de los sistemas de seguridad de las máquinas y sus usos.
- Relación entre los elementos y mandos de las máquinas con las funciones que realizan y con los parámetros de mecanizado a los que afectan.
- Técnicas de trazado y marcado de piezas.

- Montaje de piezas. Útiles específicos.
- Centrado y toma de referencias.
- Montaje de herramientas.
- Elaboración de plantillas.
- Interpretación de manuales técnicos.
- Métodos para la resolución de problemas e incidencias.

#### *Operaciones de mecanizado, conformado y montaje*

- Relación entre las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y las máquinas empleadas.
- Relación entre las operaciones de corte y conformado, abrasión y especiales y las máquinas empleadas.
- Estructura y elementos constituyentes de las máquinas. Sistemas de mando. Sistemas de seguridad, su uso y funciones.
- Movimientos y trabajos típicos de las máquinas empleadas.
- Metrología del taller.
- Funcionamiento de las máquinas-herramienta por arranque de viruta.
- Relación con los parámetros calculados y modificación a pie de máquina según cambio de parámetros. Desgaste, vibraciones.
- Funcionamiento de las máquinas de abrasión, corte-conformado y especiales.
- Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por arranque de viruta.
- Riesgos en el manejo de máquinas y equipos para el mecanizado por abrasión, corte y conformado y especiales.

#### *Por arranque de viruta*

- El fenómeno de la formación de viruta en materiales metálicos.
- Defectos en la formación de la viruta.
- Técnicas operativas de arranque de viruta: Torneado, taladrado, aserrado, fresado.
- Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).
- Empleo de útiles de verificación y control.
- Control del desgaste de herramientas.
- Corrección de las desviaciones.

#### *Por abrasión*

- El fenómeno de la abrasión.
- Herramientas de rectificado. Muelas. Elección y factores de corte de las muelas.
- Herramientas para perfilado de muelas abrasivas: Tipos, soportes y aplicaciones.
- Sistemas de amarre de piezas y herramientas para el mecanizado por abrasión.
- Técnicas operativas de rectificado. Cilíndrico. Cónico. Especiales.
- Capacidades y limitaciones para la obtención de formas.
- Operaciones normales de acabado.

#### *Por electroerosión*

- Principios de funcionamiento.
- Máquinas de electroerosión: Penetración e hilo.
- Técnicas operativas por electroerosión: Trabajos típicos.
- Capacidades y limitaciones para la obtención de formas.
- Parámetros tecnológicos.
- Dieléctricos empleados en el mecanizado.

#### *Por corte y conformado*

- Procesos de deformación volumétrica (laminado, forjado, extrusión, estirado).
- Procesos de conformado mecánico (doblado, embutido, corte).
- Técnicas operativas en: Doblado, embutido y corte.
- Herramientas y útiles empleados.
- Montaje y ajuste de útiles y herramientas.
- Realización de tratamientos térmicos en los útiles de corte.
- Máquinas-herramienta de corte, conformado y plegado.
- Principios de funcionamiento de máquinas de corte, conformado y plegado.
- Reglaje y parámetros tecnológicos.

- Reparación de útiles de corte y conformado.
- Acabado manual en útiles de conformado de chapa y moldes.
  - Ajuste de útiles de procesado de chapa.
  - Afilado de útiles de procesado de chapa.
  - Máquinas y herramientas para el ajuste de útiles de corte y conformado.
  - Defectos en el procesado de chapas y perfiles; modos de corregirlos.
  - Herramientas manuales de acabado de útiles.
  - Corrección de defectos de procesado de chapa.

#### *Por mecanizados especiales*

- Mecanizado por láser.
- Mecanizado por ultrasonidos.
- Mecanizado por plasma.
- Mecanizado por chorro de agua.
- Mecanizado electroquímico.

#### *De montaje*

- Principios generales.
- Proceso de montaje y ensamblado: Tipos.
- Instrucciones detalladas (operaciones, procedimientos, especificaciones técnicas, etcétera).
- Método general.
- Verificación funcional.
- Influencia del número de conjuntos.
- Reglas de orden y limpieza durante las fases del proceso en el montaje.
- Importancia del cumplimiento de plazos de ejecución en tareas de montaje.

#### *Mantenimiento de máquinas y equipos*

- Lubricación.
  - Lubricantes, métodos y sistemas de lubricación.
  - Engrase, niveles de líquidos.
  - Liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
  - Técnicas de mantenimiento mecánico.
  - Técnicas de mantenimiento de sistemas neumohidráulicos.
  - Técnicas de mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.

#### *Prevención de riesgos laborales y protección ambiental*

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas empleadas para el mecanizado por arranque de viruta.
  - Equipos de protección individual. EPI.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
  - Métodos y normas de orden y limpieza.

### **Módulo Profesional 04: Formación y Orientación Laboral (Código 0168)**

CONTENIDOS (DURACIÓN 90 HORAS)

#### *Orientación profesional y búsqueda activa de empleo*

- El ciclo formativo: Normativa reguladora, nivel académico y profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título del ciclo formativo: Acceso, convalidaciones y exenciones. Formación profesional del sistema educativo y formación profesional para el empleo.
- La formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado: Valoración de su importancia.
- Opciones profesionales: Definición y análisis del sector profesional del título del ciclo formativo.

- Empleadores en el sector: Empleadores públicos, empleadores privados y posibilidad de autoempleo.
- Proceso, técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo y selección de personal en empresas pequeñas, medianas y grandes del sector.
- Sistema de acceso al empleo público en puestos idóneos para los titulados del ciclo formativo.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Recursos de Internet en el ámbito de la orientación.
- Carrera profesional en función del análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales: Autoconocimiento y potencial profesional.
- El proceso de toma de decisiones: Definición y fases.
- Asociaciones Profesionales del sector.

#### *Gestión del conflicto y equipos de trabajo*

- Equipos de trabajo: Concepto, características y fases del trabajo en equipo.
- La comunicación en los equipos de trabajo: Escucha activa, asertividad y escucha interactiva ("feedback").
- La inteligencia emocional.
- Ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos de trabajo en el sector en el que se ubica el ciclo formativo según las funciones que desempeñan. Características de eficacia de un equipo de trabajo.
- La participación en el equipo de trabajo: Los roles grupales.
- Dinámicas de trabajo en equipo.
- Conflicto: Características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: Conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- La negociación como medio de superación del conflicto: Tácticas, pautas y fases.

#### *Contrato de trabajo y relaciones laborales*

- El derecho del trabajo: Fuentes y principios.
- Análisis y requisitos de la relación laboral individual.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El contrato de trabajo: Concepto, capacidad para contratar, forma y validez del contrato.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. El fraude de ley en la contratación laboral.
- El período de prueba, el tiempo de trabajo y otros aspectos relevantes: Análisis en el convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título del ciclo formativo.
- La nómina. Condiciones económicas establecidas en el convenio colectivo aplicable al sector del título.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo: Causas y efectos.
- Medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: Flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.
- Representación de los trabajadores: Unitaria y sindical.
- Derecho procesal social.
  - Plazos de las acciones.
  - Conciliación y reclamación previa.
  - Órganos jurisdiccionales.
  - La demanda y el juicio oral.
- Gestiones a través de Internet en el ámbito laboral.

#### *Seguridad Social, empleo y desempleo*

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social: Modalidades y regímenes de la Seguridad Social.
- Principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: Afiliación, altas, bajas y cotización.
- Acción protectora de la Seguridad Social: Introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
- La protección por desempleo: Situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.

#### *Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo*

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: Accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico de la prevención: Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Principios y técnicas de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades y sanciones.

#### *Evaluación de riesgos profesionales: Riesgos generales y riesgos específicos*

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Los riesgos generales.
  - 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 psicosociales.
- Los riesgos específicos.
  - Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título.
  - Consideración de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de los riesgos específicos del sector profesional.

#### *Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa*

- Aplicación de las medidas de prevención.
- Medidas de protección.
  - Medidas de protección colectiva. La señalización de seguridad.
  - Medidas de protección individual. Los equipos de protección individual.
  - Especial protección a colectivos específicos: Maternidad, lactancia, trabajadores de una empresa de trabajo temporal, trabajadores temporales.

#### *Planificación de la prevención de riesgos en la empresa*

- El Plan de prevención de riesgos laborales.
  - Evaluación de riesgos.
  - Organización y planificación de la prevención en la empresa:
    - El control de la salud de los trabajadores.
    - El Plan de autoprotección: Plan de emergencia y de evaluación en entornos de trabajo.
    - Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.
    - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Elementos básicos de la gestión de la prevención en la empresa.
  - La gestión de la prevención en la empresa: Definición conceptual.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
  - Funciones del prevencionista de nivel básico.

#### *Primeros auxilios*

- Urgencia médica y primeros auxilios: Conceptos básicos.
- Clasificación de los heridos según su gravedad.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

### **Módulo Profesional 05: Interpretación Gráfica (Código 0007)**

CONTENIDOS (DURACIÓN 130 HORAS)

#### *Determinación de formas representadas en documentación técnica gráfica*

- Definición de dibujo técnico.
- Interpretación de formas representadas en planos de fabricación.
- Estructura y organización de planos.
- Planos de conjunto y despiece.

- Escalas utilizadas.
- Normas para organizar los planos.
- Sistemas de representación gráfica: Sistema diédrico, sistema isométrico y perspectiva caballera.
  - Fundamento.
  - Representación de elementos fundamentales.
  - Obtención de formas.
- Vistas, cortes y secciones.
  - Sistemas de representación de vistas.
  - Proyecciones.
  - Procedimiento para la obtención de vistas.
  - Procedimiento para la obtención de cortes y secciones.
  - Técnicas para representar las vistas con y sin corte y secciones.

#### *Interpretación de información técnica*

- Concepto de normalización.
- Nociones básicas sobre las normas: ISO, EN y UNE.
- Descripción de los elementos normalizados.
- Análisis de los sistemas de normalización.
- Procedimiento de acotación.
  - Elementos de acotación.
  - Normas de acotación.
  - Proceso de acotación.
- Representación de elementos de máquinas.
  - Uniones fijas.
  - Uniones desmontables.
  - Órganos de máquinas.
- Criterios de corrección del trabajo realizado.
- Representaciones simbólicas en planos.
  - Tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
  - Materiales.
  - Roscas, chavetas, soldadura y otros.
- Tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.

#### *Croquización*

- Definición de croquización a mano alzada.
- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Proceso de croquización.
- Obtención de vistas a partir de modelos y maquetas.
- Realización de croquis de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Creatividad e innovación en las soluciones constructivas.
- Reglas de orden y limpieza en la realización del croquis.

#### *Interpretación de esquemas de automatización*

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

### **Módulo Profesional 06: Mecanizado por Control Numérico (Código 0002)**

CONTENIDOS (DURACIÓN 300 HORAS)

#### *Programación de control numérico*

- Planteamientos generales.
  - Evolución de la automatización en los procesos de fabricación.
  - Modelos productivos.
  - Fabricación flexible.
  - Concepto de control numérico.
  - Ventajas e inconvenientes del uso del control numérico.
  - Clasificación de los controles numéricos.
  - Características mecánicas de las máquinas-herramienta de control numérico.
  - Mecanismos de posicionamiento.
  - Medida de posición y velocidad.
  - Sistemas de cambio de piezas y herramientas.

- Conceptos previos a la programación.
  - Orígenes de las máquinas-herramienta de control numérico.
  - Nomenclatura de ejes en las máquinas-herramienta de control numérico.
  - Puntos de referencia.
  - Tipos de programación.
  - Fases de la programación.
  - Lenguajes de programación.
- Programación manual.
  - Estructura y formato de un programa.
  - Programación de coordenadas.
  - Funciones de control de trayectoria.
  - Funciones preparatorias adicionales.
  - Compensación de herramientas.
  - Ciclos fijos de mecanizado.
  - Funciones auxiliares.
  - Simulación del mecanizado.
  - Comparación de instrucciones entre diferentes lenguajes.
  - Interpretación de manuales técnicos.
  - Identificación y resolución de problemas.
  - Planificación de la actividad.
  - Proceso e indicadores para la evaluación de los resultados.

#### *Organización del trabajo*

- Recepción del plan.
- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Técnicas de organización. Importancia del cumplimiento de plazos en la ejecución de tareas.

#### *Preparación de máquinas de control numérico*

- Distribución de programas.
- Funciones de un sistema DNC.
- Métodos de conexión DNC.
- Selección de los medios de mecanizado.
- Características de la máquina. Manejo y uso.
- Características del control. Manejo y uso.
- Montaje de piezas. Útiles específicos.
- Cambio automático de piezas.
- Centrado y toma de referencias.
- Herramientas. Cabezal portaherramientas.
- Sistemas de portaherramientas y herramientas.
- Montaje de herramientas.
- Herramientas motorizadas.
- Reglaje de herramientas.
- Interpretación de manuales técnicos.
- Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Aplicación de la normativa de protección ambiental.
- Reglas de orden y limpieza durante las fases del proceso.

#### *Control de proceso de mecanizado*

- Aspectos preliminares.
  - Modos de ejecución.
  - Ejecución en vacío del programa.
  - Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío.
  - Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico.
- Mecanizado de piezas.
  - Ejecución del mecanizado.
  - Control de trayectorias.
  - Regulación de parámetros.
  - Desgaste de herramientas.
  - Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).
  - Empleo de útiles de verificación y control.
  - Corrección de las desviaciones.

### Módulo Profesional 07: Empresa e Iniciativa Emprendedora (Código 0169)

CONTENIDOS (DURACIÓN 65 HORAS)

#### *Iniciativa emprendedora*

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector del ciclo formativo.
- Factores claves de los emprendedores: Iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una pyme del sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia de la empresa, los objetivos y la ventaja competitiva.
- Plan de empresa: La idea de negocio en el ámbito del sector del ciclo formativo.

#### *La empresa y su entorno*

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme del sector del ciclo formativo.
- Relaciones de una pyme del sector del ciclo formativo con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Concepto y elementos del Balance Social de la empresa: Empleo, remuneraciones, medio ambiente y programa de acción social.

#### *Creación y puesta en marcha de una empresa*

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa: En Hacienda, en la Seguridad Social, en los Ayuntamientos, en el Notario, en el Registro Mercantil y en otros organismos.
- Apartados del plan de empresa:
  - Presentación de los promotores.
  - Estrategia, ventaja competitiva y análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) en la creación de una empresa.
  - Forma jurídica.
  - Análisis del mercado.
  - Organización de la producción de los bienes y/o servicios.
  - Organización de los Recursos Humanos.
  - Plan de marketing.
  - Análisis económico y financiero de la viabilidad de la empresa.
  - Gestión de ayuda y subvenciones.
  - Documentación de apertura y puesta en marcha.

#### *Función económico-administrativa*

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Las cuentas anuales.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas. El calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector del ciclo formativo.
- Aplicación del análisis de la viabilidad económica y financiera a una pyme del sector del ciclo formativo.

#### *Función comercial*

- Concepto de Mercado. Oferta. Demanda.
- Análisis del Mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Marketing mix: Precio, producto, promoción y distribución.

#### *Los recursos humanos en la empresa*

- Categorías profesionales en las pymes del sector del ciclo formativo de acuerdo con lo establecido en el convenio colectivo correspondiente.

- Necesidades de personal en las pymes del sector del ciclo formativo. Organigrama.
- El coste del personal de acuerdo con los salarios de mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Liderazgo y motivación. La comunicación en las empresas del sector.

### Módulo Profesional 08: Fabricación Asistida por Ordenador (CAM) (Código 0161)

CONTENIDOS (DURACIÓN 60 HORAS)

#### *Modificación de geometrías*

- Sistemas de representación en 2D y 3D.
- Entorno 2D, 3D/Superficies.
  - Creación de entidades y superficies con variables CAD.
  - Modificación y manipulación de entidades y superficies con variables CAD.
  - Utilización de variables de posición.
  - Modificación y manipulación del entorno.
    - Niveles o capas.
    - Máscaras o filtros.
    - Combinación de piezas.
    - Opciones.
  - Visualización de piezas.
    - Zoom.
    - Rotar.
    - Desplazar.
    - Sombreado/alámbrico.
- Entorno 3D/Sólidos.
  - Creación y manipulación de croquis utilizando herramientas CAD Sólido.
  - Creación y manipulación de geometrías de referencia.
  - Creación y manipulación de operaciones sólidas.
  - Editar y modificar operaciones de una pieza dentro de un conjunto.
  - Generar elementos o piezas a partir de otros ya existentes.
  - Modificar y manipular opciones de dibujo.
  - Formatos de intercambio gráfico.
- Exportar documentos.
- Configuración de opciones de exportar.
  - Exportar/importar y utilizar archivos IGES.
  - Exportar/importar archivos Parasolid.
  - Exportar archivos STL.
  - Exportar/Importar archivos ACIS.
  - Exportar/importar archivos DXF/DWG.
  - Exportar/importar archivos VRML.
  - Exportar/importar un archivo de TIFF.
  - Exportar/importar archivos TXT.

#### *Programación asistida por ordenador (CAM)*

- Planteamientos generales.
  - Evolución de la automatización en los procesos de fabricación.
  - Modelos productivos.
  - Fabricación flexible.
  - Concepto de fabricación asistida por ordenador.
  - Sistemas CAM: Características, clasificación, ventajas e inconvenientes de su utilización.
  - Características mecánicas de las máquinas-herramienta de control numérico.
  - Mecanismos de posicionamiento.
  - Medidas de posición y velocidad.
  - Sistemas de cambio de herramienta y piezas.
- Conceptos previos a la programación asistida.
  - Relación entre orígenes de las máquinas-herramienta de control numérico y el sistema CAM.
  - Nomenclatura de ejes en las máquinas-herramienta de control numérico y del sistema CAM.
  - Puntos de referencia.
  - Módulos y entornos en fabricación asistida.
  - Lenguajes de programación.

- Programación asistida.
  - Configuración inicial del sistema.
  - Definición de la tabla de herramientas o útiles.
  - Definición de condiciones tecnológicas.
  - Generación de trayectoria auxiliares.
  - Selección de la operación y la estrategia en función del tipo de mecanizado a realizar.
  - Generación de trayectoria de herramientas o útiles.
  - Optimización de recorridos.
  - Parametrización y asociatividad automática del mecanizado.
  - Modificación de parámetros de mecanizado, posprocesado y ficheros.
  - Simulación virtual de las operaciones.
  - Posprocesado de las piezas para una o varias máquinas.
  - Gestión de ficheros CN.
  - Gestión de ficheros de configuración.
  - Interpretación de manuales técnicos.
  - Identificación y resolución de problemas.
  - Planificación de la actividad.
  - Proceso e indicadores para la evaluación de los resultados.

#### *Organización del trabajo*

- Recepción del plan.
- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Técnicas de organización.
- Importancia del cumplimiento de plazos en la ejecución de tareas.

#### *Ajuste de la programación*

- Aspectos preeliminarios.
  - Modos de ejecución.
  - Ejecución en vacío del programa.
  - Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío.
  - Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico.
- Mecanizado de piezas.
  - Ejecución del mecanizado (“processing”).
  - Control de trayectorias.
  - Regulación de parámetros.
  - Desgaste de herramientas, consumibles y útiles.
  - Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).
  - Empleo de útiles de verificación y control.
  - Corrección de las desviaciones.

### **Módulo Profesional 09: Gestión de la Calidad, Prevención de Riesgos Laborales y Protección Ambiental (Código 0165)**

CONTENIDOS (DURACIÓN 115 HORAS)

#### *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 según el modelo EFQM.
- Implantación de modelos de excelencia empresarial.
- Sistemas de autoevaluación: Ventajas e inconvenientes.
- Proceso de autoevaluación.
- Calidad total.
  - La importancia de las personas. Clientes internos y clientes externos.
  - Círculos de calidad.
  - Planes de mejora continua.

- Reconocimiento a la empresa.
- Herramientas de la calidad total. (“5s”, gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros).
- Normas ISO 9000.
  - Elementos de un sistema de calidad.
  - Documentación de un sistema de calidad.
  - Proceso de implantación.
  - Auditoría y certificación.

#### *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.
- Condiciones de seguridad: Seguridad en el trabajo. Técnicas de seguridad. Factores de mejora de la seguridad.
- Señalización de seguridad: Normativa de señalización. Señales de seguridad.
- Protección individual: Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen. Normas de conservación y mantenimiento. Normas de certificación y uso.
- Protección de maquinaria, equipos y herramientas: Peligros, prevención intrínseca y protección. Medidas de seguridad.
- Protección de equipos de elevación y transporte: Peligros, prevención intrínseca y protección. Medidas de seguridad. Almacenamiento de materiales.
- Planes de emergencia y evacuación: Situaciones que lo requieren. Actuación ante situaciones de emergencia. Gestión de planes de emergencia. Legislación vigente para su control.
- Lucha contra incendios: Sistemas de detección y extinción de incendios. Técnicas de extinción según el tipo de fuego. Aplicaciones prácticas de extinción de incendios. Manipulación y mantenimiento de medios de extinción.
- Activación de sistemas de emergencia. Principios generales de la aplicación de primeros auxilios.
- Técnicas de socorrismo ante cualquier emergencia: Rescate y transporte de afectados. Técnicas de reanimación.
- Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

#### *Protección del medio ambiente*

- Disposiciones de ámbito estatal, autonómico. Normativa medioambiental aplicable a los procesos de fabricación mecánica.
- Sistema de gestión ambiental: Normalización. Legislación. Certificación.
- Sistema de gestión ambiental en la empresa.
  - Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención del medio ambiente. Organigramas.
  - La organización de la protección del medio ambiente dentro de la empresa.
- Contaminación ambiental: Los contaminantes.
- El medio ambiente físico del trabajo: El ruido, las vibraciones, las condiciones termohigrométricas.
- Promoción de la cultura de la protección del medio ambiente como modelo de política empresarial.

#### *Gestión de residuos industriales*

- Residuos industriales: Ciclo de vida. Aprovechamiento. Tipos de residuos. Actividades con los residuos. Recuperación. Eliminación. Tratamiento óptimo. Las tres “R”.
- Residuos peligrosos y no peligrosos en la empresa y su gestión: Tipos. Clasificación. Normativa sobre su gestión.
- Gestión de residuos industriales básicos.
  - Normativa. Planificación.
  - Documentación necesaria para formalizar la gestión de residuos industriales. Recogida y transporte de residuos industriales.
  - Técnicas estadísticas de evaluación medio ambiental.
  - Técnicas de muestreo.
  - Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.
  - Gráficos de control.
  - Modelos de flujo de materiales. Ecocoste y ecopunto.

- Optimización de la gestión de residuos en la empresa.
  - Recuperación dentro de la empresa: Criterios de mejora. Técnicas. Tratamientos. Incineración.
  - Recuperación fuera de la empresa: Actividades industriales. Vertido. Bolsas de subproductos. 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.

### **Módulo Profesional 11: Programación de la Producción (Código 0163)**

CONTENIDOS (DURACIÓN 85 HORAS)

#### *Programación de la producción*

- Productividad.
  - Causas que afectan a la productividad.
  - Medios para aumentar la productividad.
- Políticas de producción.
  - Con limitaciones de “stock”.
  - Producción regular.
  - Producción extraordinaria.
  - Producción por lotes.
- Planificación y programación de la producción.
  - Determinación de la capacidad de máquina.
  - Carga de trabajo: Asignación y secuenciación.
  - Rutas de producción.
  - Lotes de producción.
  - MRP (planificación de las necesidades de materiales).
  - Órdenes de trabajo: Elaboración y lanzamiento.
  - Lanzamiento de la producción.
- Producción ajustada.
  - JIT (justo a tiempo).
  - Equilibrado de líneas.
  - Las tarjetas kanban. Arrastre de la producción.
  - OPT (tecnología para la optimización de la producción).
  - Teoría de las limitaciones (TOC).
- Programación de proyectos.
  - Diagrama de Gantt.
  - Método PERT (técnica de revisión y evaluación de programas). Determinación del camino crítico.
  - Método Roy o MPM (método de los potenciales).
- Control y seguimiento 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.
- Ingeniería concurrente.
- Software de gestión de la producción GPAO (gestión de la producción asistida por ordenador).

#### *Mantenimiento en los procesos productivos de fabricación mecánica*

- Fiabilidad.
- Tipos y modos de fallos.
- Tipos de mantenimiento: Correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.
- Actividades y operaciones tipo de: Mantenimiento eléctrico y electrónico, mantenimiento mecánico y mantenimiento neumático e hidráulico.
- Planes de mantenimiento.
- TPM (mantenimiento productivo total).
- Software de gestión de mantenimiento.

#### *Gestión de la 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.
- Técnicas de codificación y archivo de documentación.
- El informe técnico.
- Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.

#### *Logística aplicada a los procesos de fabricación mecánica*

- Aprovisionamiento.
  - Plan de aprovisionamiento.
  - Flujo de materiales.
  - Rutas de aprovisionamiento.
  - Transporte: Tipos y medios.
- Almacenaje y distribución.
  - Sistemas de almacenaje.
  - Manipulación de mercancías.
  - Requisitos de superficie y volumen del almacén.
  - Gestión de “stocks”.
  - Gestión de almacén.
  - Embalaje y etiquetado.
  - Control de inventarios.
- Sistemas informáticos de gestión de logística.

### **Módulo Profesional 12: Programación de Sistemas Automáticos de Fabricación Mecánica (Código 0162)**

CONTENIDOS (DURACIÓN 115 HORAS)

#### *Automatización de procesos de fabricación mecánica*

- Definición, evolución histórica, componentes tecnológicos, ventajas y desventajas, el impacto social, económico y ambiental. Su relación con la calidad, la productividad y la competitividad. Estado tecnológico actual y tendencias tecnológicas actuales.
- Modelo jerárquico de un sistema de automatizado en fabricación mecánica y descripción de los niveles que esta compuesto. CAD, CAM, CAE, CIM.

#### *Sistemas Fabricación Flexible (FMS)*

- Módulo FMM.
- Cédula FMC, sistema CNC, almacén, herramientas, piezas.
- Línea FML.
- Instalación flexible, taller flexible.
- Tipos de flexibilidad y factores de los que depende (maquinaria, producción, producto, enrutado, expansión).
- Sistemas de alimentación, transporte, cambio herramientas, montaje y almacenaje automático.
- Alimentación y transporte material, piezas, productos acabados.
  - Cadenas, bandas, rodillos transportadores. Sistemas verticales.
- Cambio herramientas.
  - Portaherramientas. Torretas. Cambiadores herramientas.
- Tipos de almacenes (carrusel, anillo, alta velocidad).
- Montaje.
  - Cadenas montaje.
- Almacenaje.
  - Sistemas de carrusel horizontal, vertical. Almacén rotativo, paletizado, etcétera.
- Sistemas de monitorización y control.
  - Sistemas de gestión.
  - Integración y aplicaciones de la robótica en fabricación y en los sistemas flexibles. Corte, embutición, soldadura, inspección y medida, manipulación de material, tratamiento y acabado de superficies.

#### *Fabricación integrada por ordenador (CIM). Pirámide CIM*

- Niveles funcionales de un sistema de fabricación.
  - Nivel de proceso.
  - Nivel de estación/máquina.
  - Nivel de taller/célula.
  - Nivel de área.
  - Nivel de fábrica.
  - Nivel de empresa.
- Comunicación industrial.
  - Redes de comunicaciones industriales. Clasificación. Comunicación niveles CIM.
  - Redes de datos. Redes de control.

*Automatización neumática e hidráulica*

- Producción, distribución y tratamiento sistemas generación neumático e hidráulico.
- Simbología.
- Elementos de trabajo. Cilindros, actuadores giro, motores, pinzas, etcétera.
- Válvulas distribuidoras y de mando, regulación, control y bloqueo.
- Técnicas de vacío en neumática. Eyectores, ventosas, válvulas de vacío.
- Elementos auxiliares. Tuberías, racores.
- Cálculo cilindros tamaño y carrera. Dimensionamiento instalación de trabajo. Cálculo “Cv” y “Kv” válvulas.
- Elección de elementos diseño instalación.
- Diseño de circuitos neumáticos e hidráulicos elementales. Métodos intuitivos. Diagramas.
- Resolución interferencias. Métodos. Elección tipo resolución.
- Diseño de circuitos por métodos sistemáticos. Cascada. Paso a paso. Secuenciadores.
- Sistemas de seguridad de cilindros. Seguridad en las instalaciones neumática e hidráulica.
- Residuos y su gestión en los sistemas neumático e hidráulico.
- Averías, detección y su resolución. El barrido.
- Simuladores de circuitos.

*Automatización eléctrica y electrónica*

- Conceptos y componentes eléctricos, electrónicos.
  - Voltaje, corriente, resistencia. Corriente continua, alterna.
- Circuitos eléctricos básicos. Simbología.
- Elementos de medida eléctrica. Voltaje, intensidad de corriente, resistencia.
- Sistemas de codificación. Sistema binario, hexadecimal. Álgebra Boole.
- Componentes electroneumáticos y electrónicos.
  - Cilindros magnéticos. Tipos. Detectores. Relés. Válvulas solenoides.
- Circuitos electromecánicos de relés. Diagrama de contactos.
- Válvulas proporcionales. Neumática e hidráulica proporcional.
- Representación, resolución e interpretación de circuitos electroneumáticos y electrohidráulicos.
- Averías, detección y su resolución. Reseteo, vuelta a condiciones iniciales.

*Robots y manipuladores*

- Definición. Historia. Orígenes y concepto de robot. Clasificación. Tipos de robots.
- Elementos de un robot.
  - Estructura mecánica. Eslabones + articulaciones.
  - Transmisiones, (reductores o accionamiento directo).
  - Sistema de accionamiento (actuadores neumáticos, hidráulicos o eléctricos).
  - Sistema sensorial (posición, velocidad, presencia).
  - Sistema de control.
- Manejo y uso de un robot.
  - Conceptos básicos de geometría espacial. Sistemas de coordenadas.
  - Traslaciones y rotaciones. Descripción de la orientación.
  - Cinemática y dinámica del manipulador/robot.
  - Generación de trayectorias.
- Inteligencia artificial.
- Seguridad instalaciones automatizadas con robot.

*Programación y control de robots*

- Requerimientos de los lenguajes de programación de robots.
- Sistemas operativos.
- Clasificación de los lenguajes de programación de robots.
- Niveles de programación.
- Lenguajes orientados al robot.
- Programación gestual y textual. Lenguajes estructurados y específicos a nivel objeto o en función de los objetivos.
- Movimientos del robot.
- Lenguajes orientados a la tarea. Planificación global de tareas.

*Controladores lógicos programables. PLC*

- Principio de un sistema automático.
- Automatas programables PLC.
- Introducción. Definición de autómata programable. Origen e historia de los autómatas.
- Arquitectura de un autómata programable. Memorias. Unidad central de proceso CPU. Unidades de entrada salida E/S.
- Configuración, instalación y puesta a punto.
- Criterios de selección. Gamas de PLCs. Tendencias actuales.
- Lenguajes de programación.
- Forma de funcionamiento del autómata. Concepto de ejecución cíclica. Modos y funciones de servicio de un PLC.
- Transmisión y modificación de programas “online”, “offline”.

*Lenguajes de programación de PLCs*

- Elementos de programación.
  - Entradas y salidas. Tipos: Analógica, digital.
- Tipos de lenguajes actuales.
  - Lenguajes gráficos.
    - LADDER. Diagrama de contactos. Plano de funciones.
    - GRAFCET. Organigrama.
  - Lenguajes literales.
    - Lista de instrucciones. Texto estructurado.

*Preparación de sistemas automatizados*

- Reglaje de máquinas y accesorios.
  - Prerreglaje de herramientas. Palpadores. Sensores.
  - Reglaje de elementos de regulación y control. Temporizadores. Válvulas, etcétera.
- Puesta en marcha de máquinas y equipos.
  - Montaje y desmontaje de actuadores, sensores y elementos de control neumáticos, hidráulicos eléctricos y mecánicos.
  - Arranque en frío o caliente.
  - Búsqueda de referencia máquinas.
  - Rearme de sistemas.
  - Sistema de vigilancia de averías y desgaste de herramientas.
- Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
- Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
- Interpretación y uso de documentación técnica y del fabricante. Manuales elementos y máquinas.

*Control y supervisión de sistemas automáticos en fabricación mecánica*

- Sistemas de control y supervisión computerizado.
- Categorías de los sistemas de control.
  - Estaciones de control. Distribución instrucciones. Control producción. Control del tráfico. Monitorización de piezas, herramientas y proceso de trabajo.
- Sistemas de monitorización de piezas y herramientas.
  - Monitorización y diagnosis de estado de componentes, máquinas y procesos de mecanizado.
  - Diagnóstico de estado de herramienta.
  - Control adaptativo de procesos de mecanizado.
  - Sistemas de diagnóstico inteligente de fallos y alarmas.
  - Sistemas inteligentes de ayuda a la programación y fabricación.
  - Sensores de control de proceso.
  - Sistema de vigilancia de averías y desgaste de herramientas.

*Sistemas SCADA. Diagnósticos*

- Sistemas de visualización industrial. Sistemas SCADA.
  - Descripción general de un SCADA. Características de un sistema SCADA. Prestaciones. Requisitos. Criterios de selección y diseño. Disponibilidad, robustez, seguridad.
- Arquitectura de un sistema SCADA. El hardware y el software.
- Estructura y componentes Configuración. Interfase gráfica. Tendencias. Alarmas y eventos. Registro y archivado. Generación de informes. Control de proceso. Comunicaciones.

*Identificación y resolución de problemas  
en sistemas automáticos*

- Tipología y características de las averías más frecuentes en los sistemas neumático, hidráulico, eléctrico y electrónico.
- Técnicas y medios empleados para localizar y reparar averías. Detección y verificación. Instrumentación.
- Seguridad en la gestión y resolución de averías.
- Lubricación elementos sistemas automáticos.
- Prevención de riesgos laborales y medioambientales.

**Módulo Profesional 13: Verificación de Productos  
(Código 0166)**

CONTENIDOS (DURACIÓN 120 HORAS)

*Control dimensional*

- Pautas de control.
- Tolerancias: Dimensionales. Geométricas. Acabado superficial.
- Procesos de medida: Conceptos. Patrones.
- Errores en la medición.
- Instrumentos de medición.
  - De dimensión fija (calibres de límites, mesas de planitud, reglas de planitud, bloques patrón).
  - Dimensional básicos (calibres correderas, micrómetros, goniómetros, comparadores).
  - Directa e indirecta.
  - Por proyección óptica (proyector de perfiles).
  - Verticales (columnas de medida).
  - Sistemas de medición en 3D por contacto.
  - Sistemas de medición por visión. Máquinas de medición por procesamiento de imágenes: Manuales y CNC.
  - Estado superficial (rugosímetros).
- Técnicas de medición dimensional, geométricas, trigonométricas, acabado superficial.
- Requisitos de las normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.

*Control de características*

- Ensayos destructivos (ED).
  - Ensayos mecánicos: Ensayo de tracción, compresión, flexión, dureza (Brinell, Rockwell y Vickers), flexión por choque (resiliencia).
    - Finalidad. Concepto y normativa.
    - Equipos. Técnicas operativas.
    - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos mecánicos.
  - Ensayos metalográficos: Ensayo de macroscópico y microscópico.
    - Fundamento. Concepto y normativa.
    - Equipos. Técnicas operativas.
    - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos metalográficos.
- Ensayos no destructivos (END).
  - Ensayo de inspección visual, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ultrasonidos y radiología industrial.
  - Finalidad. Concepto y normativa.
  - Equipos. Técnicas operativas.
  - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en los diferentes ensayos no destructivos.
  - Criterios de aceptación.
- Probetas.
  - Tipos de probetas.
  - Normalización (dimensiones, lugar del que se deben extraer, forma de extracción y posterior mecanizado, marcado e identificación).
  - Técnicas de obtención y preparación.
  - Técnicas de extracción y preparación mediante pulido y ataque químico de las probetas destinadas a los ensayos metalográficos.

- Errores en los ensayos.
- Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.

*Calibración*

- Calibración y trazabilidad.
- Plan de calibración.
  - Inventario de los equipos.
  - Ficha de vida del equipo.
  - Diagrama de niveles: Calibraciones internas y externas.
  - Procedimientos de calibración.
  - Certificados de calibración.
  - Etiquetas utilizadas en la calibración.
    - Normas de calibración.
    - Incertidumbre en la medida.
    - Ajuste de instrumentos de medida y ensayo.

*Técnicas estadísticas de control de calidad*

- Conceptos estadísticos básicos.
- 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. Técnicas de cálculo. Índices que los valoran. Variabilidad de procesos.
- Planes de muestreo. Norma UNE66-020. Conceptos básicos. Curvas características y tipos de muestreo. Control secuencial y control continuo.
- Aplicación informática al control del producto o proceso.

*Sistemas de calidad*

- Fundamentos y conceptos.
- Normalización y certificación.
- Aseguramiento de la calidad: Manual de calidad, aspectos que lo componen.
- Aspectos económicos de la calidad: Costes de la calidad y de la no calidad.
- Auditorías de la calidad: Externas e internas del producto y proceso.
- Fiabilidad y mantenibilidad: Fundamentos y parámetros utilizados.

*Técnicas para el análisis y mejora de la calidad*

- Proceso de mejora continua de la calidad: Conceptos y principios básicos.
- Técnicas de motivación y formación para la mejora de la calidad. Círculos de calidad.
- Técnicas y herramientas aplicadas a la resolución de problemas y a la mejora continua de la calidad:
  - Herramientas básicas: “Brainstorming” o tormenta de ideas. Diagrama de causa-efecto o diagrama de Ishikawa o espina de pez. Histogramas. Gráficos de control. Representaciones gráficas varias. Gráficos de desarrollo. Estratificación. Diagrama de dispersión. Diagrama o gráfico de Pareto. Hojas de toma de datos. Hojas de inspección. Hojas de verificación. Diagrama de flujo. Diagrama de Gantt. Los cinco porqués.
  - Herramientas avanzadas de gestión de la calidad: Diagrama de afinidades. Diagrama de interrelaciones. Diagrama de árbol. Diagrama matricial. Diagrama de decisiones de acción. PDPC. Diagrama de flechas. Análisis factorial de datos.
  - Herramientas de ingeniería de calidad: QFD (despliegue de la función calidad). Análisis del valor. AMFE (análisis modal de fallos y efectos). DEE (diseño estadístico de experimentos). Fiabilidad. Cero defectos. Técnica Poka-Yoke.

## ANEXO II

**MÓDULOS PROFESIONALES INCORPORADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID****Módulo profesional 01: DISEÑO MECÁNICO 2D/3D Y MODELADO (CÓDIGO CM06)**

<i>Resultados de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
Diseña y modela la geometría de la pieza, en forma y dimensiones, interpretando las especificaciones del producto a construir en función de las necesidades requeridas, usando herramientas para la creación y edición gráfica en 2D/3D en software CAD específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha establecido correctamente el área de trabajo, personalizado y reordenado las barras de herramientas.</li> <li>• Se ha identificado la geometría del objeto que hay que representar.</li> <li>• Se ha realizado la secuencia lógica de operaciones de diseño para obtener el objeto final.</li> <li>• Se han utilizado correctamente las órdenes de creación, edición o modificación, de las operaciones, siguiendo la secuencia descrita en la representación del elemento o pieza.</li> <li>• Se han utilizado coherentemente geometrías de referencia.</li> <li>• Se ha realizado el modelo cumpliendo correctamente a las especificaciones (forma, posición, dimensiones).</li> <li>• Se ha utilizado el sistema de coordenadas preciso y se ha modificado si resulta requerido.</li> <li>• Se utilizan las operaciones de zoom y encuadre coherentemente.</li> </ul>
Ensambla elementos de forma virtual, incluyendo los normalizados, analizando la información técnica requerida y comprobando la viabilidad del montaje y su correcto funcionamiento mediante herramientas de diseño CAD.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha aplicado correctamente el método de diseño para ensamblaje.</li> <li>• Se han utilizado correctamente las órdenes de agregar/eliminar componentes, creación de componente, edición o modificación de componentes del ensamblaje.</li> <li>• Se han utilizado correctamente los modos de relaciones de posición de ensamblaje, interferencias entre componentes.</li> <li>• Se ha utilizado el sistema de coordenadas preciso y se ha modificado si resulta requerido.</li> <li>• Se ha utilizado las órdenes de crear moldes, chapa metálica y elementos de soldadura.</li> <li>• Se utilizan las operaciones de zoom y encuadre coherentemente.</li> </ul>
Elabora planos de los conjuntos, subconjuntos y elementos diseñados, de acuerdo a las especificaciones del producto y de los procesos de fabricación y montaje utilizando herramienta de diseño CAD.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han establecido correctamente las opciones de dibujo, configuración de páginas, plantillas de dibujo.</li> <li>• Se han establecido correctamente las vistas de las piezas y de los ensamblajes, secciones, roturas, etc.</li> <li>• Se han realizado y consignado correctamente acotaciones, simbología y otras características del elemento o elementos representados.</li> <li>• Se han adoptado y definido parámetros de acotación, geometrías de referencia en el dibujo, anotaciones, estándar o propios.</li> <li>• Se han importado textos u otro tipo de elementos desde aplicaciones externas al software de CAD específico.</li> <li>• Se ha creado correctamente el cajetín, según normas.</li> </ul>
Genera y gestiona, en los distintos tipos de soporte, la documentación técnica necesaria para el proceso de fabricación, utilizando gestores de datos gráficos y no gráficos del sistema CAD y sus periféricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha obtenido la impresión del dibujo o elemento gráfico con las características gráfica y escala requeridas.</li> <li>• Se ha guardado el trabajo realizado en un formato válido para el intercambio y tratamiento gráfico del mismo tanto en otros programas de CAD así como de CAM.</li> <li>• Se ha interpretado correctamente los diferentes tipos de extensión de intercambio de datos tanto en 2d como en 3d.</li> </ul>

**CONTENIDOS (Duración 100 horas)****Diseño de piezas y conjuntos en fabricación mecánica.**

- Orígenes, tendencias actuales.
- Programas vectoriales de diseño 2d/3d.
- Programas paramétricos 2d/3d. Elección.
  - Entorno de trabajo.
  - Visualización. Gestión del área de diseño. Barras de herramientas. Iconos...
- Integración de los programas 2d/3d como parte de los sistemas de fabricación flexible.
- Programas comerciales. Niveles y usos en la industria actual.

**Diseño 2d.**

- Creación de croquis.
- Complejidad o sencillez del croquis.
- Herramientas de croquizar. Chaflán, redondear, equidistar, recortar, matriz, alinear, extender.

- Relaciones geométricas en los croquis. Final, intersección, punto medio, perpendicular, etc.
- Acotación de croquis. Acotación automática. Diferentes formas de acotación.

### **Diseño 3d.**

- Creación y gestión de planos de trabajo. Visualización, zoom, giros, traslaciones.
- Creación de ejes, Sistema de coordenadas y puntos.
- Matrices 3d polares y rectangulares.
- Simetría de operaciones.
- Ángulo de salida.
- Otras operaciones.
- Herramientas de medición y verificación. Volumen, área, centro gravedad.

### **Tablas de diseño.**

- Introducción al diseño paramétrico y variacional.
- Creación de Tablas de Diseño. Relación con hoja de cálculo.
- Editar Tabla de diseño.
- Creación automática de Tablas de Diseño. Relación tablas de diseño y generación de catálogos.

### **Modelado de piezas y conjuntos en Fabricación mecánica.**

- Sólidos.
  - Operaciones básicas en el diseño de sólidos. Extrusión, revolución, barridos, recubrimiento, vaciado, simetría.
  - Asistente para taladros.
  - Operaciones avanzadas en el diseño de sólidos. Forma libre, deformación, flexionar, envolver, cavidad.
- Superficies.
  - Operaciones básicas en el diseño de superficies. Extrusión, revolución, barridos, recubrimiento, vaciado, simetría.
  - Asistente para taladros.
  - Operaciones avanzadas en el diseño de sólidos. Forma libre, superficie reglada, coser superficies, offset de superficie, etc.
  - Transformación de superficies en sólido.
- Chapa metálica.
  - Métodos de diseño.
  - Operaciones de chapa metálica.
- Estructuras y piezas soldadas.
  - Miembro Estructural.
  - Recortar y extender.
  - Agregar cartelas.
  - Tapas en extremos.
  - Cordones de soldadura de redondeo.
  - Creación de perfiles normalizados.

### **Ensamblajes de piezas y conjuntos en fabricación mecánica.**

- Introducción.
- Métodos de diseño de ensamblajes.
- Entorno del módulo de ensamblaje.
- Creación de un ensamblaje.
- Manipulación de componentes.
- Relaciones de posición entre componentes.
- Relaciones de posiciones estándar.
- Relaciones de posición avanzadas.
- Detección de colisiones.
- Cinemática de colisiones físicas.
- Detección de interferencias.
- Operaciones para ensamblaje.
- Vista explosionada.

### **Elaboración de planos y dibujos.**

- Creación de dibujos. Selección de vista de origen.
- Configuración de formatos de dibujo. Escalas.
- Obtención de vistas y secciones. Cortes y roturas.
- Formato de línea. Acotación de dibujos. Formato y tipo de cotas.
- Anotación de dibujos. Tolerancias geométricas, símbolos soldadura, acabados superficiales.

### Gestión de documentación técnica en CAD.

- Gestión de periféricos, impresión, almacenaje, transmisión.
- Intercambio de datos.
- Tipos de extensiones y formatos de archivo de piezas y ensamblajes.
- Características de cada tipo de formato. Iges, Vda, Catia, Parasolid, Sat, Step, Proc, Dxf, Dwg, Stl.
- Generación de presentaciones AVI y HTML. Publicación y gestión de documentos para la web.

### Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para completar el diseño de piezas y conjuntos 2d/3d para la fabricación mecánica.

El diseño de piezas y conjuntos incluye aspectos como:

- Relación entre diseño, operaciones y fases de mecanizado.
- Preparación de geometrías necesarias para el mecanizado tanto en control numérico como en cad/cam.
- Generación de la documentación necesaria para el diseño de todas las fases de fabricación de una pieza o conjunto.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c) y l) y las competencias a), b), d) y j).

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

- El diseño de piezas y conjuntos mediante el uso de aplicación específica de sólidos y superficies.
- El diseño de piezas y conjuntos de piezas de chapa realizando el desarrollo y las operaciones necesarias para obtener el producto final.
- Generación de documentación en diferentes formatos (planos, archivos de intercambio, tablas de diseño) y su relación con aplicaciones ofimáticas como bases de datos y hojas de cálculo
- Relación entre diseño, CNC y CAD/CAM.

### Módulo profesional 10: INGLÉS TÉCNICO PARA GRADO SUPERIOR (CÓDIGO: CM14)

<i>Resultados de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
Reconoce información profesional y cotidiana contenida en discursos orales emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha situado el mensaje en su contexto.</li> <li>• Se ha identificado la idea principal del mensaje.</li> <li>• Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.</li> <li>• Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con aspectos habituales de la vida profesional y cotidiana.</li> <li>• Se han secuenciado los elementos constituyentes del mensaje.</li> <li>• Se han identificado las ideas principales de un discurso sobre temas conocidos, transmitidos por los medios de comunicación y emitidos en lengua estándar y articuladas con claridad.</li> <li>• Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.</li> <li>• Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.</li> </ul>
Interpreta información profesional contenida en textos escritos, analizando de forma comprensiva sus contenidos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha leído con un alto grado de independencia, adaptando el estilo y la velocidad de la lectura a distintos textos y finalidades y utilizando fuentes de referencia apropiadas de forma selectiva.</li> <li>• Se ha interpretado la correspondencia relativa a su especialidad, captando fácilmente el significado esencial.</li> <li>• Se han interpretado textos de relativa complejidad, relacionados o no con su especialidad.</li> <li>• Se ha relacionado el texto con el ámbito del sector a que se refiere.</li> <li>• Se ha identificado el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre temas profesionales.</li> <li>• Se han realizado traducciones de textos de relativa complejidad utilizando material de apoyo en caso necesario.</li> <li>• Se han interpretado mensajes técnicos recibidos a través de soportes telemáticos: correo electrónico, fax.</li> <li>• Se han interpretado instrucciones sobre procesos propios de su especialidad.</li> </ul>

<i>Resultados de aprendizaje</i>	<i>Criterios de evaluación</i>
Emite mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se ha expresado con fluidez sobre temas profesionales, marcando con claridad la relación entre las ideas.</li> <li>• Se ha comunicado espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.</li> <li>• Se han utilizado normas de protocolo en presentaciones formales e informales.</li> <li>• Se han expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados.</li> <li>• Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.</li> <li>• Se ha argumentado la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo elegido.</li> <li>• Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.</li> </ul>
Elabora documentos e informes propios del sector, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito del mismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han redactado textos claros y detallados sobre temas relacionados con su especialidad, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes.</li> <li>• Se ha organizado la información con corrección, precisión, coherencia y cohesión, solicitando o facilitando información de tipo general o detallada.</li> <li>• Se han redactado informes, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo.</li> <li>• Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional.</li> <li>• Se han aplicado las fórmulas establecidas y el vocabulario específico en la cumplimentación de documentos.</li> <li>• Se han resumido artículos, manuales de instrucciones y otros documentos escritos.</li> <li>• Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento a elaborar.</li> </ul>

## CONTENIDOS (Duración 40 horas)

### Comprensión oral precisa.

- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
- Fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión de un mensaje.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante la deducción por el contexto y la familiarización con la estructura habitual de las mismas.
- Expresiones de opinión, preferencia, gusto y reclamaciones.
- Mensajes directos, telefónicos, radiofónicos, televisivos, grabados.
- Fórmulas habituales para atender, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...).
- Mensajes en el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional
- Discursos y mensajes generales y profesionales del sector.
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional.
- Atención de solicitud de información general y específica del sector.

### Producción oral precisa.

- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...)
- Expresiones de opinión, gustos y preferencias.
- Estrategias para mantener la fluidez en la conversación: introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión.
- Estrategias de clarificación.
- Idea principal y secundaria en presentaciones y debates.
- Utilización de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.

- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Elaboración de mensajes directos, telefónicos, grabados con el registro apropiado y con la terminología específica del sector profesional
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del puesto de trabajo y del entorno profesional

### **Interpretación de textos escritos, en soporte papel y telemático.**

- Organización de la información en los textos técnicos: índices, títulos, encabezamientos, tablas, esquemas y gráficos.
- Características de los tipos de documentos propios del sector profesional: manuales de mantenimiento, libros de instrucciones, informes, planes estratégicos, normas de seguridad...
- Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
- Normas de convivencia y protocolo.
- Fórmulas de cortesía y formalidad.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Comprensión global y detallada de mensajes, textos, artículos profesionales del sector y cotidianos.
- Síntesis, resúmenes, esquemas o gráficos realizados durante y después de la lectura.
- Interpretación de la terminología específica del sector profesional.
- Comprensión detallada de la información contenida en informes, formularios, folletos y prensa especializada del sector.
- Comprensión detallada de ofertas de trabajo en el sector.
- Comprensión detallada de instrucciones y explicaciones contenidas en manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales...).
- Comprensión detallada de correspondencia, correo electrónico, fax, burofax.

### **Emisión de textos escritos.**

- Características de la comunicación escrita profesional: factores y estrategias que contribuyen a la claridad, unidad, coherencia, cohesión y precisión de los escritos.
- Técnicas para la elaboración de resúmenes y esquemas de lo leído o escuchado.
- Fórmulas de cortesía y formalidad adecuadas al contexto y al interlocutor.
- Tratamiento de quejas y reclamaciones.
- Comprensión de recursos lingüísticos habituales y palabras clave utilizadas en la comunicación general y específica.
- Producción de textos cotidianos y profesionales del sector, usando los registros adecuados al contexto de comunicación con corrección y coherencia.
- Cumplimentación de documentos cotidianos y profesionales del sector.
- Formalización de los documentos asociados a la prestación de los servicios propios del perfil profesional.
- Producción de mensajes que impliquen la solicitud de información para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o la comunicación de instrucciones de trabajo, planes, intenciones y opiniones.
- Redacción de escritos relacionados con el proceso de inserción laboral: curriculum vitae, carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo...
- Redacción de fax, télex, telegramas y mensajes de correo electrónico.
- Utilización de terminología específica del sector profesional.

### **Orientaciones pedagógicas.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para dar respuesta a las necesidades de comunicación en inglés requeridas por el alumnado para el desarrollo de su actividad formativa, su inserción laboral y su futuro ejercicio profesional.

La formación del módulo es de carácter transversal y, en consecuencia, contribuye a alcanzar todos los objetivos generales previstos para el ciclo formativo, si bien su superación no interviene en la acreditación de ninguna de las unidades de competencia incluidas en el título.

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

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

## ANEXO III

## ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

Familia profesional: <b>FABRICACIÓN MECÁNICA</b>					
Ciclo Formativo: <b>PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA</b>					
Grado: Superior			Duración: <b>2000</b> horas		Código: <b>FMES01</b>
MÓDULOS PROFESIONALES			CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO
Clave	Denominación	Duración del currículo (horas)	Curso 1º	Curso 2º	
			1º-2º-3º trimestres (horas semanales)	2 trimestre (horas semanales)	1 trimestre (horas)
01	Diseño mecánico 2D/3D y modelado	100	3		
02	Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	130	4		
03	Ejecución de procesos de fabricación	250	7		
04	Formación y orientación laboral	90	3		
05	Interpretación gráfica	130	4		
06	Mecanizado por control numérico	300	9		
07	Empresa e iniciativa emprendedora	65		3	
08	Fabricación asistida por ordenador (CAM)	60		3	
09	Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y pro-	115		6	
10	Inglés técnico para grado superior	40		2	
11	Programación de la producción	85		4	
12	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecáni-	115		6	
13	Verificación de productos	120		6	
14	Proyecto de fabricación de productos mecánicos	30			30
15	FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO	370			370
<b>HORAS TOTALES</b>		<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>400</b>

## ANEXO IV

**ESPECIALIDADES Y TITULACIONES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN EL MÓDULO PROFESIONAL INCORPORADO AL CICLO FORMATIVO POR LA COMUNIDAD DE MADRID.**

Módulo profesional	Cuerpo docente y especialidad (1)		Titulaciones (3)
	Cuerpo (2)	Especialidad	
• Diseño mecánico 2D/3D y modelado.	PT	(211) Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniero Industrial e Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades</li> <li>Ingeniero de Minas e Ingeniero Técnico de minas, en todas sus especialidades</li> <li>Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.</li> <li>Ingeniero Aeronáutico.</li> <li>Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronaves; Equipos y Materiales Aeroespaciales, y Aeromotores</li> <li>Ingeniero Naval y Oceánico, en todas sus especialidades.</li> <li>Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades.</li> <li>Licenciado y Diplomado en Máquinas Navales.</li> <li>Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.</li> <li>Técnico Especialista en Montaje y Construcción de Maquinaria.</li> <li>Técnico Especialista en Micromecánica de Máquinas Herramienta.</li> <li>Técnico Especialista en Micromecánica de Instrumentos.</li> <li>Técnico Especialista Instrumentista en Sistemas de Medida.</li> <li>Técnico Especialista en Utillajes y Montajes Mecánicos.</li> <li>Técnico Especialista Mecánico de Armas.</li> <li>Técnico Especialista en Fabricación Mecánica.</li> <li>Técnico Especialista en Máquinas-Herramienta.</li> <li>Técnico Especialista en Control de Calidad.</li> </ul>
• Inglés técnico para grado superior	CS PS	Inglés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>

(1) Profesorado de centros públicos.

(2) CS = Catedrático de Enseñanza Secundaria PS = Profesor de Enseñanza Secundaria PT = Profesor Técnico de Formación Profesional.

(3) Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa.

## ANEXO V

## ESPACIOS MÍNIMOS

Espacio formativo	Superficie (m <sup>2</sup> ) 30 alumnos	Superficie (m <sup>2</sup> ) 20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de ensayos	90	60
Taller de automatismos	90	60
Taller de CNC	90	60
Taller de mecanizado	200	150
Taller de mecanizados especiales	150	120

(03/6.464/09)

## B) Autoridades y Personal

### Consejería de Presidencia, Justicia e Interior

**833** *CORRECCIÓN de errores de la Orden de 17 de febrero de 2009 (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 26 de febrero de 2009), por la que se convocan puestos de trabajo para su provisión por el sistema de Concurso de Méritos en la referida Consejería.*

Advertido error material en la Orden de 17 de febrero de 2009, de la Consejería de Presidencia, Justicia e Interior (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 26 de febrero de 2009), por la que se convocan dos puestos de trabajo adscritos a la Dirección General de Protección Ciudadana, cinco puestos de trabajo adscritos a la Dirección General de Justicia y un puesto de trabajo adscrito a la Secretaría General Técnica, para su provisión mediante el sistema de Concurso de Méritos en la referida Consejería, se procede a su corrección al amparo del artículo 105.2 de la Ley 30/1992, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en el siguiente sentido:

En el Anexo que se acompaña a la referida Orden, en el puesto de trabajo número 24297, denominado "Subsección de Incendios Forestales", en el apartado puesto/denominación, donde dice: "Localidad: Madrid", debe decir: "Localidad: Las Rozas de Madrid", y en el puesto de trabajo número 26938, denominado "Negociado de Campañas de Incendios Forestales", en el apartado puesto/denominación, donde dice: "Localidad: Madrid", debe decir: "Localidad: Las Rozas de Madrid".

Por lo que se procede a su corrección, estableciéndose un nuevo plazo de presentación de solicitudes de quince días hábiles a partir del día siguiente a la publicación de la presente Orden en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID, destinado exclusivamente a solicitar los puestos de trabajo objeto de esta corrección de errores, así como a la rectificación de aquellas solicitudes que pudieran contener los puestos referidos.

Dado en Madrid, a 5 de marzo de 2009.—El Consejero de Presidencia, Justicia e Interior, por delegación de firma (Orden de 4 de julio de 2008), la Secretaria General Técnica, Mar Pérez Merino.

(03/7.506/09)

### Consejería de Educación

**834** *ORDEN 857/2009, de 27 de febrero, por la que se convocan puestos de trabajo para su provisión por el sistema de Libre Designación en la Consejería de Educación.*

Existiendo puestos de trabajo vacantes en la Consejería de Educación y siendo necesario proceder a su inmediata provisión, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 49 de la Ley 1/1986, de 10 de abril, de la Función Pública de la Comunidad de Madrid,

### DISPONGO

#### Primero

Aprobar la convocatoria para la provisión de los puestos de trabajo que se incluyen dentro del correspondiente Anexo, mediante el sistema de Libre Designación.

#### Segundo

La presente convocatoria se regirá en todo lo referente a su organización y desarrollo por lo dispuesto en la Ley 30/1984, de 2 de agosto, de Medidas para la Reforma de la Función Pública; en la Ley 1/1986, de 10 de abril, de la Función Pública de la Comunidad de Madrid; en la Orden 923/1989, de 20 de abril (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 27 de abril), de la Consejería de Hacienda, por la que se aprueban las bases generales que han de regir en las convocatorias para la provisión de puestos por los sistemas de Concurso de Méritos y Libre Designación; en la Orden 2094/1990, de 31 de agosto (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 7 de septiembre), de la Consejería de Hacienda, por la que se regula el sistema general que ha de regir en las diferentes convocatorias que se publiquen para los concursos de provisión de puestos de trabajo, y en el Real Decreto 364/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento General de Ingreso de Personal al Servicio de la Administración General del Estado y de Provisión de Puestos de Trabajo y Promoción Profesional de los Funcionarios Civiles de la Administración General del Estado.

#### Tercero

Los participantes deberán reunir los requisitos indispensables para el desempeño de los puestos de trabajo que soliciten, de acuerdo con las circunstancias y condiciones que para los mismos figuren en la relación de puestos de trabajo en cuanto a Administración de pertenencia, Grupo de titulación, Cuerpo, Escala, especialidad funcional y titulación exigida, en su caso.

#### Cuarto

De conformidad con lo establecido en la base sexta de la Orden 923/1989, de 20 de abril (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID de 27 de abril), las solicitudes para tomar parte en esta convocatoria se dirigirán a la Secretaría General Técnica de la Consejería de Educación, y se presentarán en el plazo de quince días hábiles, a contar desde el siguiente a la publicación de la convocatoria, en el Registro General de la Comunidad de Madrid (plaza de

del 12 de marzo de 2009), se procede a su corrección en los siguientes términos:

1. En el artículo 4, párrafo 1, donde dice: “[...] para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.a) [...]”.

Debe decir: “[...] para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 [...]”.

2. En el artículo 4, párrafo 3, donde dice: “[...] módulos profesionales relacionados en el artículo 3.b) [...]”.

Debe decir: “[...] módulos profesionales relacionados en el artículo 3.2 [...]”.

3. En el artículo 7, párrafo 1, donde dice: “[...] los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.a) [...]”.

Debe decir: “[...] los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 [...]”.

4. En el artículo 7, párrafo 2, donde dice: “[...] módulos profesionales incluidos en el artículo 3.b) [...]”.

Debe decir: “[...] módulos profesionales incluidos en el artículo 3.2 [...]”.

El Secretario General Técnico, Manuel Pérez Gómez.

(03/12.272/09)

## Consejería de Educación

**1338** *CORRECCIÓN de errores del Decreto 21/2009, de 26 de febrero, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.*

Advertido error material en el Decreto 21/2009, de 26 de febrero, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica (BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID número 60,