

Curso académico 2021/2022

- Centro: **CIFP CERDEÑO, Código 33028490**
- Título: **“Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica”**.
- Norma: **Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre (BOE de 15/01/2008)**.
- Nivel: **Formación Profesional de Grado Superior**.
- Duración: **2000 horas**.
- Modalidad: **Presencial**
- Familia Profesional: **Fabricación Mecánica**.
- Referente europeo: **CINE. 5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)**.
- Código del ciclo: **FME304LOE**.
- Denominación del ciclo: **Ciclo Formativo de Grado Superior de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica**.

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO: CAM

1: MÓDULO: Fabricación asistida por ordenador (**CAM**)

2: CÓDIGO: 0161

3: DURACIÓN: 58 Horas

4: UNIDADES DE COMPETENCIA: UC0596_3 Programar el Control Numérico Computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico.

5: EQUIVALENCIA EN CRÉDITOS ECTS: 5 Créditos.

6: CURSO: Segundo curso.

COMPETENCIAS PROFESIONALES QUE CONTRIBUYE A ALCANZAR EL MÓDULO:

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

OBJETIVOS GENERALES A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO PROFESIONAL:

d) Interpretar el listado de instrucciones de programas, relacionando las características del mismo con los requerimientos del proceso para supervisar la programación y puesta a punto de máquinas herramientas de CNC, robot y manipuladores.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:**1. Modifica la geometría de la pieza en función del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.**

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

7: CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MODULO CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO:

| OB | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|-----------|------------|------------|------------|------------|
| d) | X | X | X | X |

8: CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MODULO CON LOS CONTENIDOS.

Bloque de contenidos B1: Modificación de geometrías:

Sistemas de representación en 2D.
Sistemas de representación en 3D.
Creación de entidades gráficas.
Manipulación de entidades gráficas.
Formatos de intercambio gráfico.

Bloque de contenidos B2: Programación asistida por ordenador (CAM):

Definición de herramientas.
Generación de trayectorias.
Operaciones de mecanizado.
Estrategias de mecanizado.
Simulación del mecanizado.

Mecanizado virtual.
Generación del código CNC.

Bloque de contenidos B3: Organización del trabajo:

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

Bloque de contenidos B4: Ajuste de la programación:

Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramientas de control numérico.
Ejecución de operaciones de conformado en máquinas herramientas de control numérico.
Empleo de útiles de verificación y control.
Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales).
Identificación y resolución de problemas.

| | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|
| B1 | X | X | | |
| B2 | X | X | | |
| B3 | | | X | X |
| B4 | | | X | X |

REALIZACIONES PROFESIONALES DEL MÓDULO:

UC0596_3. Programar el Control Numérico Computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico.

RP1. Programar las máquinas de control numérico, para el mecanizado y conformado a partir del proceso establecido.

CR1.1 El programa de CNC establece: el orden cronológico de operaciones; las herramientas; parámetros de operación y trayectorias.

CR1.2 El programa de CNC se establece teniendo en cuenta: prestación de la máquina, potencia, velocidades, esfuerzos admisibles; características del control numérico, tipo de control, formato bloque, codificación de funciones; geometría de la pieza, tamaño de las series y acabados que se pretenden conseguir; dimensiones en bruto de la pieza antes de su montaje en la máquina; el "cero" máquina o pieza; tipo de herramientas y útiles necesarios; almacenamiento o alimentación automática de herramientas, entre otros.

CR1.3 La documentación generada (lista de herramientas, posicionamiento de

cero máquina y pieza, hoja de programa, u otra), permite la preparación de la máquina o sistema.

CR1.4 Los programas se archivan y almacenan de forma segura (soporte informático, papel, u otros).

CR1.5 La sintaxis del programa se verifica para garantizar su ejecución.

CR1.6 Las trayectorias de las herramientas se comprueban mediante simulación.

RP2. Supervisar la ejecución de los programas de CNC en los equipos, máquinas o instalaciones, durante la elaboración o prueba, para asegurar su correcto funcionamiento, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

R2.1 La transmisión correcta del programa de CNC permite la ejecución de la secuencia según el proceso establecido.

CR2.2 En la realización en vacío del ciclo se comprueba la inexistencia de colisiones o movimientos descontrolados.

CR2.3 Los trabajos realizados cumplen con las especificaciones dimensionales y de calidad requeridas.

CR2.4 La realización de la primera pieza permite el ajuste de los parámetros y la puesta a punto de las máquinas y equipos para el lanzamiento de la producción.

CR2.5 La primera pieza permite comprobar que el programa de CNC, la preparación de los equipos y las operaciones, son las correctas.

CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MODULO Y LAS REALIZACIONES PROFESIONALES ASOCIADAS A LA UNIDAD DE COMPETENCIA:

| | | RA1 | RA2 | RA3 | RA4 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| UC0596_3. | RP1 | | | X | |
| | RP2 | | | X | |

Seguidamente se desarrollan las Unidades Didácticas, los **Objetivos de Aprendizaje mínimos**, aparecen remarcados en negrita dentro del diseño de cada Unidad Didáctica.

Con las actividades programadas en cada Unidad Didáctica, quedan desarrollados la totalidad de los Criterios de Evaluación asociados en los Resultados de Aprendizaje que figuran en el RD del título y en el Decreto del currículo del Principado de Asturias.

UNIDAD DIDACTICA Nº 1: HISTORIA, PRESENTE Y FUTURO DEL
CAD/CAM

DURACIÓN: 1 HORA.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA1: Modifica la geometría de la pieza en función del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se ha importado la geometría de la pieza a modificar en un formato de intercambio adecuado al software de CAD que se va a emplear.

CONTENIDOS:

Modificación de geometrías:

Tipos de software. Características.

Sistemas de representación en 2D.

UNIDAD DIDACTICA Nº 2: INICIACIÓN AL PROGRAMA DE CAD
(Autocad e Inventor)

DURACIÓN: 1 HORA.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA1: Modifica la geometría de la pieza en función del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se ha importado la geometría de la pieza a modificar en un formato de intercambio adecuado al software de CAD que se va a emplear.

CONTENIDOS:

Sistemas de representación en 3D.

Creación de entidades gráficas.

Manipulación de entidades gráficas.

UNIDAD DIDACTICA Nº 3: AUTOCAD 2D

DURACIÓN: 2 HORAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA1: Modifica la geometría de la pieza en función del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se ha importado la geometría de la pieza a modificar en un formato de intercambio adecuado al software de CAD que se va a emplear.

CONTENIDOS:

Modificación de geometrías

Tipos de software. Características.

Sistemas de representación en 2D.

Sistemas de representación en 3D.

Creación de entidades gráficas.

Manipulación de entidades gráficas.

Formatos de intercambio gráfico.

UNIDAD DIDACTICA Nº 4: ACOTACIÓN, CAPAS
DURACIÓN: 3 HORAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA1: Modifica la geometría de la pieza en función del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

a) Se ha importado la geometría de la pieza a modificar en un formato de intercambio adecuado al software de CAD que se va a emplear.

CONTENIDOS:

Modificación de geometrías

Tipos de software. Características.

Sistemas de representación en 2D.

Sistemas de representación en 3D.

Creación de entidades gráficas.

Manipulación de entidades gráficas.

Formatos de intercambio gráfico.

UNIDAD DIDACTICA Nº 5: INVENTOR
DURACIÓN: 14 HORAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA1: Modifica la geometría de la pieza en función del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

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

CONTENIDOS:

Programación asistida por ordenador CAM:

Definición de herramientas.

Generación de trayectorias.

Operaciones de mecanizado.

Parámetros de mecanizado.

Estrategias de mecanizado.

UNIDAD DIDACTICA Nº 6: INICIACIÓN AL PROGRAMA DE CAM
DURACIÓN: 4 HORAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA2: Elabora programas de fabricación asistida por ordenador analizando las especificaciones del proceso de trabajo, y aplicando técnicas de CAM.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- a) Se ha configurado el entorno CAM en función a la máquina que se va a emplear.
- b) Se ha situado correctamente la pieza a mecanizar según los ejes y sistemas de referencia.
- c) Se han descrito las diferentes estrategias de mecanizado de las operaciones CAM.

CONTENIDOS:

Programación asistida por ordenador CAM:

Definición de herramientas.

Generación de trayectorias.

Operaciones de mecanizado.

Parámetros de mecanizado.

Estrategias de mecanizado.

UNIDAD DIDACTICA Nº 7: DIBUJO BÁSICO CON CAM
DURACIÓN: 2 HORA.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA2: Elabora programas de fabricación asistida por ordenador analizando las especificaciones del proceso de trabajo, y aplicando técnicas de CAM.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

- d) Se han introducido los datos de las herramientas.
- e) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- f) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- g) Se ha realizado el postprocesado del programa CAM para el control numérico que se va a utilizar.
- h) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.
- i) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

CONTENIDOS:

Simulación del mecanizado. Mecanizado virtual.

Generación del código CNC.

Organización del trabajo:

Técnicas de organización.

Documentación técnica del proceso.

Interpretación del proceso.

UNIDAD DIDACTICA Nº 8: TORNEADO CON CAM

DURACIÓN: 5 HORAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA3: Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborado la documentación necesaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

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

CONTENIDOS:

Relación del proceso con los medios y máquinas.

Selección de máquinas, equipos y medios necesarios.

Distribución de cargas de trabajo.

Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.

Calidad, normativas y catálogos.

Planificación de las tareas.

Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

UNIDAD DIDACTICA Nº 9: FRESADO CON CAM

DURACIÓN: 6 HORAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA3: Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborado la documentación necesaria.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

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

CONTENIDOS:

Relación del proceso con los medios y máquinas.

Selección de máquinas, equipos y medios necesarios.

Distribución de cargas de trabajo.

Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.

Calidad, normativas y catálogos.

Planificación de las tareas.

Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

UNIDAD DIDACTICA Nº 10: OPERACIONES CON CAM

DURACIÓN: 3 HORAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA4: Ajusta el programa de CAM comprobando que la pieza mecanizada y el proceso cumplen con las especificaciones establecidas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

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

CONTENIDOS:

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

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

Empleo de útiles de verificación y control.

UNIDAD DIDACTICA Nº 11: POSTPROCESADORES

DURACIÓN: 3 HORAS.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

RA4: Ajusta el programa de CAM comprobando que la pieza mecanizada y el proceso cumplen con las especificaciones establecidas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

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

CONTENIDOS:

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

Identificación y resolución de problemas.

Orden y limpieza durante las fases del proceso.

Cumplimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

UNIDADES DIDÁCTICAS

UD1 - Historia, presente y futuro del CAD/CAM

UD2- Iniciación al programa de CAD (Autocad e Inventor).

UD3 - AUTOCAD 2D

UD4 - ACOTACION, CAPAS.

UD5 - INVENTOR.

UD6 - Iniciación al programa de CAM (GibbsCAM).

UD7- Dibujo básico con CAM.

UD8 - Torneado con CAM.

UD9 - Fresado con CAM.

UD10 - Otras operaciones con CAM.

UD11- Postprocesadores.

ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para:

La función de programación de sistemas automatizados incluye aspectos como:

La programación de máquinas de control numérico con CAM.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

El mecanizado por corte y conformado térmico y mecánico.

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

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

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

La obtención de geometrías en 2D y 3D válidas para su tratamiento con aplicaciones CAM.

La obtención de programas de control numérico de máquinas herramientas mediante herramientas CAD/CAM.

Las fases de preparación de la ejecución del mecanizado y de la adaptación y carga del programa propio de la máquina.

La ejecución del programa de mecanizado para obtener la primera pieza y ajuste requerido en función de los resultados.

Propuestas de mejora del proceso para aumentar el rendimiento de los equipos.

TEMPORIZACIÓN, ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LOS CONTENIDOS Y ACTIVIDADES

El programa de contenidos se ha elaborado atendiendo a la distinción de conceptos, procedimientos y actitudes para cada uno de los bloques especificados en el currículo oficial, teniendo en cuenta los medios disponibles en el Centro, así como de los espacios existentes. La selección y organización se ha hecho teniendo en cuenta aspectos específicos de la materia, tanto en su vertiente de conocimientos básicos como de desarrollo de capacidades, y de adecuación al momento evolutivo de los alumnos de esta edad.

En cuanto a la secuenciación, se han tenido en cuenta ciertos parámetros relacionados con los procedimientos:

Tipo de texto: los textos de materia sobre todo en el caso de CAM aún están en su mayoría en inglés por lo que se hará un esfuerzo para que los ejemplos y ejercicios sean traducidos a efecto de una mejor comprensión.

Los tiempos aproximados de duración en horas de las unidades didácticas han de tomarse como aproximaciones, teniendo siempre en cuenta una cierta flexibilidad.

| BLOQUE DE CONTENIDOS | | | | Unidades | Descripción | UNIDAD DE COMPETENCIA Realizaciones Profesionales y Criterios de Calificación | Horas |
|----------------------|-----|-----|-----|-------------|---|---|-------|
| B 1 | B 2 | B 3 | B 4 | | | | |
| | | | | UD1 | Introducción: Historia, presente y futuro del CAD/CAM | RP1 CR1.1 CR1.2 CR1.3 CR1.4 CR1.5 CR1.6 | 1 |
| X | | | | UD2 | Iniciación al programa de CAD (Autocad). | | 1 |
| X | | | | UD3 | AUTOCAD 2D | | 2 |
| X | | | | UD4 | ACOTACION, CAPAS | | 3 |
| X | | | | UD5 | INVENTOR | | 14 |
| | | | | | EVALUACIÓN 1 | | 4 |
| | X | X | | UD6 | Iniciación al programa de CAM (GbbisCAM). | | 2 |
| | X | | | UD7 | Dibujo básico (GbbisCAM) | | 1 |
| | X | X | X | UD8 | Torneado (GbbisCAM) | | 6 |
| | X | X | X | UD9 | Fresado (GbbisCAM) | | 6 |
| | X | X | X | UD10 | Otras operaciones CAM (Vector Magic) | 3 | |
| | X | | X | UD11 | Postprocesadores. | RP2 CR2.1 CR2.2 CR2.3 | 3 |
| | | | | | EVALUACIÓN FINAL | 2ª y FINAL | 3 |
| | | | | TOTAL HORAS | | | 58 |

Las evaluaciones finales tanto de la primera como de la segunda evaluación se harán durante la impartición de las unidades didácticas, dependiendo de cuando estén programadas por el centro las evaluaciones; dejando una hora y media en dicha clase para ella y siendo este el ejercicio que toque en el momento, procurando que este sea de dificultad media y anteriormente explicadas todas sus especificidades.

En color oscuro aparece la temporización del grueso teórico y el momento en que se darán los conceptos de las unidades didácticas con más énfasis. En color más claro aparece todo el recorrido tanto práctico como evaluable de las unidades didácticas.

Ej: La UD3 se da en profundidad durante 3 semanas en octubre indicadas en gris oscuro, sin embargo conceptos y prácticas de esta unidad estarán presentes durante todo el aprendizaje del 3D, por lo que se evaluarán y estarán indicadas en color gris claro.

| Unidades didácticas | Septiembre | Octubre | Noviembre EV1 |
|---------------------|---------------|---------|---------------|
| UD1 | | | |
| UD2 | | | |
| UD3 | | | |
| UD4 | | | |
| UD5 | | | |
| | Diciembre EV1 | Enero | Febrero |
| UD4 | | | |
| UD5 | | | |
| UD6 | | | |
| UD7 | | | |
| UD8 | | | |
| UD9 | | | |
| UD10 | | | |
| | Marzo | | |
| UD11 | | | |
| Ev final | | EV | |

12: LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA QUE SE VA A APLICAR

El profesorado será el principal motivador, con el ejemplo del rigor y la precisión de los cálculos y resultados que se efectúen, de manera que induzcan al alumnado una actitud positiva hacia el orden del manejo de los equipos, el montaje de los diversos elementos mecánicos.

Se pretende una metodología activa y por descubrimiento, como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos, tecnológicos y organizativos, tanto individuales como en equipo con el fin de capacitar al alumno para aprender por sí mismo, conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

El desarrollo de las unidades didácticas se realizará con explicaciones teóricas y demostraciones prácticas en su caso de los diferentes aspectos, utilizando transparencias, videos, información técnica, normas, etc., con el objeto de que el alumnado adquiera los conocimientos y capacidades necesarios, los contenidos contemplados en la presente programación, se facilitarán al alumnado mediante la entrega de apuntes fotocopiados y elaborados por el profesorado.

La teoría y la práctica estarán integradas como dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje para que así el alumnado pueda dar sentido a lo que aprende, esto se intentará conseguir mediante el posterior montaje y verificación de los mismos a las explicaciones teóricas recibidas.

En el primer contacto con el tema a desarrollar, se intentará suscitar la motivación y despertar el interés hacia la unidad de trabajo en su conjunto, dando una referencia global que enmarque las distintas actividades de la unidad, detectando aspectos que más les interesen y las ideas previas que tienen al respecto.

Otra forma de aprendizaje, a tener en cuenta, son las visitas a empresas del entorno, la asistencia a jornadas técnicas, ferias y otros eventos de la fabricación mecánica, y la participación en proyectos de movilidad e intercambios de ámbito provincial, nacional, comunitario e internacional.

13. EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

La evaluación debe determinar el grado de consecución de los objetivos previamente fijados. Se valora el proceso de enseñanza-aprendizaje sirviendo como instrumento decisorio de la promoción del alumnado.

El proceso de evaluación ha de ser **continuo, formativo y sumativo**. Este último tiene como finalidad certificar el nivel alcanzado por el alumno en relación con los objetivos propuestos. Por otra parte, la evaluación formativa está presente en todo lo largo del proceso, tiene por objeto el control de los objetivos y permite la reorientación del proceso y ayuda al alumnado a dirigir sus esfuerzos.

13.1 Instrumentos de evaluación.

Se realizará la comprobación de las destrezas y conocimientos adquiridos por el alumnado mediante:

- Observación directa en el aula.
- Los trabajos propuestos (si los hubiere).
- Las pruebas escritas.
- Las prácticas en los entrenadores didácticos.

Tratando de integrar al alumnado en su propio proceso de aprendizaje y evaluación, se plantearán unas sesiones, una vez concluida cada propuesta práctica o actividad de evaluación, para comentar y aclarar cuantos datos sugieran al alumnado o considere el profesorado.

13.2 Criterios de calificación.

Estarán divididos en tres apartados que detallaremos a continuación:

1 Observación directa.

En trabajo individual controlamos:

- Los hábitos de trabajo: finaliza tareas en plazos previstos, corrige trabajos.
- La iniciativa, habilidad y destreza en el campo práctico.

Dentro del grupo, observamos:

- Su participación en trabajos de grupo, relaciones con compañeros/as, respeto a los demás.
 - **Supondrá un 10% de la nota total.**

2 Seguimiento del trabajo.

- Ejercicios.
- Prácticas de evaluación continua.

Entregar los ejercicios, trabajos propuestos (si los hubiera) en el plazo requerido, siempre y cuando dichos ejercicios y/o trabajos cumplan una serie de parámetros mínimos exigidos (limpieza, presentación, contenidos, etc.), la nota se obtendrá de realizar la media aritmética.

- **Supondrá un 30% de la nota total.**

3 Pruebas específicas

- Pruebas escritas
- Pruebas prácticas

La nota se obtendrá realizando la media aritmética de ambas.

- **Supondrán el 60% de la nota total** en el supuesto de que haya trabajos y/o ejercicios; ya que, en caso contrario, las pruebas escritas y prácticas **supondrán el 90% del total de la nota.**

Los alumnos/as superarán positivamente la evaluación si obtienen una calificación igual o superior a 5 puntos.

La nota de evaluación se obtendrá como resultado de realizar la suma de las notas obtenidas en los apartados 1, 2 y 3 previamente hallado el correspondiente porcentaje.

El alumnado será informado de los errores cometidos en las pruebas de evaluación suspensa y se indicará su correcta realización.

Aquellos alumnos/as que no aprueben una evaluación, realizarán una prueba de recuperación en el trimestre siguiente, de no recuperar serán examinados en la convocatoria ordinaria de junio.

Para superar positivamente el módulo deberán haber aprobado todas las evaluaciones debiendo recuperar, antes de la sesión de evaluación final, aquella o aquellas evaluaciones suspensas.

La nota final de curso será la media de las tres evaluaciones.

Si el profesorado o cualquiera de las personas encargadas de la vigilancia de una prueba específica (escrita o práctica), aprecia que algún alumno/a pueda estar copiando, podrá apercibirle o retirarle el mismo, según su

criterio, y esa parte (Unidad de Trabajo o Evaluación) le quedaría para la recuperación de final de curso.

13.3 Procedimientos de recuperación y pruebas extraordinarias

Se realizará una **prueba de recuperación por trimestre** para todos aquellos alumnos/as que asistan regularmente y que habiendo tenido un seguimiento en su proceso de aprendizaje y en su formación total como persona no hayan sido valorados con evaluación positiva.

En cuanto a la recuperación en la prueba extraordinaria, se realizará en relación a los **mínimos exigidos**.

La calificación de estas pruebas se realizara por los trabajos propuestos (30% de la nota) y una prueba objetiva (70% de la nota) que podrá ser teórica y/o práctica.

Si se hiciese más de una prueba escrita y/o práctica por evaluación, la nota será la media aritmética.

Aquellos alumnos/as que no recuperen una evaluación, realizarán una prueba de recuperación en la convocatoria ordinaria de junio.

13.4 Procedimiento de evaluación de los alumnos/as que han perdido la posibilidad de ser evaluados según procedimientos de evaluación continua.

Este alumnado deberá realizar en junio una prueba, escrita y/o práctica que comprenda la totalidad del módulo. Podrá requerirse la entrega de trabajos previamente concertados.

Los trabajos supondrán el 30% de la nota total y las pruebas escritas y prácticas supondrán el 70% del total de la nota.

La nota de la prueba escrita y práctica se obtendrá realizando la media aritmética de ambas.

13.5 Procedimiento de evaluación de los alumnos/as de incorporación tardía.

Se proporcionará al alumnado toda la información entregada a sus compañeros y se dedicará tiempo al montaje de ejercicios prácticos. Se requerirá la realización de ejercicios y trabajos extras para alcanzar los conocimientos de sus compañeros. Se les evaluará según el procedimiento de recuperación y pruebas extraordinarias.

14. RECURSOS Y MATERIALES

14.1 Los materiales y recursos didácticos

La necesidad de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje suscitando la motivación del alumnado, hace que los materiales y recursos didácticos utilizados en esa comunicación sean igualmente motivadores, así se recurrirá a:

- Materiales escritos y recursos bibliográficos.
- Disponer de una biblioteca de catálogos de diferentes fabricantes, puesta al día, donde los alumnos/as se familiaricen con los productos del mercado.
- Materiales audiovisuales, indudablemente motivadores sobre todo para alumnos/as con dificultades de aprendizaje:
- Vídeo, ordenador, retroproyector.
- Elementos seccionados y muestrario de elementos de máquinas y herramientas.

14.2 Condiciones mínimas de espacios, equipamientos y profesorado.

Este módulo consta de varios bloques teórico-prácticos donde ha de combinar la adquisición de conocimientos con las habilidades de manejo de instrumentos, tablas, prontuarios y realización de ejercicios teórico-prácticos. Para ello es necesario tener unas condiciones mínimas de espacios y equipamiento, así se recurrirá a:

Taller de CNC de 90 m², mínimo (para 30 alumnos/as) equipada con:

- PCs, Software de simulación.
- Equipos de entrenamiento.

Este módulo lo impartirán los profesores/as pertenecientes al cuerpo de Profesores/as Técnicos de Formación Profesional en la especialidad MMM.

15. LAS MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

15.1 En el Desarrollo de la Programación

Actividades de ampliación y refuerzo. Este proyecto parte del reconocimiento de que “en toda clase de cualquier módulo” hay alumnado con diferentes estilos y ritmos de aprendizaje, y también con diversos grados de motivación.

Se marca como objetivo que todos los alumnos/as participen en el proceso de aprendizaje con plena satisfacción y tengan el éxito que corresponda con su capacidad e interés.

La diversidad de ejercicios y actividades utilizados como parte del material del curso, hace posible que todos los alumnos/as encuentren alguno que se adapte a su estilo de aprendizaje.

Por ejemplo, los enfoques inductivo y deductivo que se adoptan para el estudio de los automatismos, diagnóstico de averías, elaborar procedimientos de mantenimiento entre otros, proporcionan formas

diferentes de acceder a un mismo contenido, y, según su estilo individual de aprendizaje, los alumnos/as se beneficiarán de uno u otro enfoque.

En cuanto a los ritmos de aprendizaje, una gran cantidad de actividades permite que quienes lo necesiten dispongan de actividades de ampliación o de refuerzo. Así, las unidades de trabajo de repaso proporcionarán una variedad de actividades de refuerzo; prácticas opcionales, por su parte, ayudarán a los alumnos/as más adelantados a profundizar en las destrezas básicas.

En muchos casos, los alumnos/as tienen problemas porque no dominan las técnicas de estudio de los módulos de estas características. Es importante enseñarles a archivar vocabulario, manejar correctamente herramientas u operar bien con los distintos órganos a su alcance, entre otras cosas.

El material curricular también tiene en cuenta que hay alumnos/as que, sin tener una capacidad grande como aprendices de esta profesión (en su conjunto), pueden, sin embargo, ser buenos en ciertas partes de la misma, o tener alguna afición interesante que el profesorado pueda aprovechar en clase. Eso aumentará la motivación de estos alumnos/as y demostrará a todos el valor que se concede a diversas destrezas o habilidades, y no sólo a la programación y automatización.

15.2 Procedimientos y técnicas de Evaluación para este tipo de alumnado

Las pruebas de evaluación para los alumnos/as con programaciones especiales por problemas de Diversidad, no pueden ser de la misma índole que las previstas para el resto de la clase, porque deben medir distintos progresos, ya que unos y otros arrancaron desde momentos distintos en cuanto a nivel de aprendizaje. Los procedimientos y las técnicas de evaluación en, estos casos, deberían estar consensuados con el departamento de orientación.

16. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se tratará de programar como mínimo una visita a empresa por trimestre. Dichas visitas tendrán una doble finalidad, por un lado, ir conociendo el funcionamiento real de una empresa y por otro ir conociendo el entorno empresarial que nos es más cercano.

De esta manera se pretenden realizar visitas a las empresas que existen en nuestro concejo de manera preferente y la visita a una empresa del ramo que pertenezca a nuestra comunidad autónoma o fuera de ella.

17. ELEMENTOS DE CARÁCTER TRANSVERSAL.

Sus características principales son:

- Deben estar desarrollados en el Proyecto Educativo y Curricular del Centro.

- Deben integrarse en todos los Módulos a impartir.
- Quedan integrados en el Currículo del módulo, de la siguiente manera:
Incluyéndolos en la Programación.
Integrándolos en las actividades de los Procedimientos diseñados.

Incluyendo en los criterios de evaluación medidas que incluyan la valoración de los procedimientos especialmente diseñados para medir el grado de desarrollo en el estudio de los Temas Transversales.

En distintos momentos de las unidades de trabajo se tratan contenidos referentes a las enseñanzas transversales.

- **Educación en valores e igualdad de oportunidades de ambos sexos (coeducación)**

Se insiste en que tanto hombres como mujeres pueden realizar cualquier tipo de actividad, desde desmontar una máquina a diseñar un pequeño programa de control, pasando por hacer gestiones de mantenimiento en grupo.

Se identifica y desarrollar un espíritu crítico frente a aquellas actitudes empresariales que en la cultura de la empresa denoten formas de discriminación.

Se desarrollan actitudes críticas y sugerir cambios frente a aquellas manifestaciones sexistas que puedan generarse en el entorno laboral.

De acuerdo con la legislación vigente, la formación profesional en el sistema educativo tiene como objetivos, además de los referidos a la competencia en el área específica, otros más amplios, que van dirigidos a una formación integral de la persona y que se deben tener presentes en cada momento. De todos ellos, consideramos prioritarios en nuestro ámbito:

La prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social.

Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas- No se permitirá ningún tipo de discriminación, Trabajar en condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.

Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.

- **Educación ambiental**

A lo largo del curso se resalta la necesidad de respetar el medio ambiente, reflexionando sobre el papel que el medio natural juega en el equilibrio ecológico del planeta, y las acciones que pueden dañarlo. Esta reflexión es una llamada de atención sobre situaciones, provocadas por la humanidad y

perjudiciales para ella, que es preciso corregir, y pretende despertar en los alumnos/as una mayor conciencia ecológica.

Desarrollar actitudes críticas ante las intervenciones empresariales en el ámbito medioambiental.

Adoptar actitudes personales responsables en la defensa medioambiental, así como en la corresponsabilidad empresarial.

Tomar conciencia de la importancia de respetar las normas urbanísticas y medioambientales y sus respectivos efectos, en la búsqueda, ubicación y desarrollo de la empresa.

- **Educación para la salud y la seguridad**

Utilizando los conocimientos adquiridos en el módulo como vehículo, los alumnos /as reflexionan sobre aspectos que inciden en el mantenimiento de un buen estado de salud y seguridad laboral, tanto física como mental. El material también contribuye a desarrollar este tema por omisión, no mencionando o reflejando actitudes negativas para la salud laboral, por ejemplo el hábito de fumar en el taller, inhalar humos, etc..

Establecer relaciones equilibradas con las personas, basadas en el respeto e interés por los otros, por su contribución al equilibrio emocional personal y grupal eliminando el estrés.

Colaborar activamente en la construcción de un clima laboral ordenado y distendido que favorezca la salud mental individual y grupal.

- **Uso responsable de las tecnologías de la educación**

En este aspecto es necesario educar en digital potenciando el uso seguro y responsable de los datos y de los recursos que podemos encontrar en diferentes redes y entornos virtuales. De hecho, es una de las áreas de la Competencia Digital que afecta tanto al desarrollo profesional docente como al desarrollo competencial del alumnado.