Código 0161

FABRICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR (CAM)

FME304_2

Programación de la Producción en Fabricación Mecánica

CINE: P-5.5.4 / MECU: 5A / EFQ: 5

Técnico/a Superior/a en
Programación de la Producción en Fabricación Mecánica

GRADO D. CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR

Fabricación Mecánica

ÍNDICE

1. IDENTIFICACIÓN. 4

CENTRO EDUCATIVO: CIFP CERDEÑO, POLÍGONO ESPÍRITU SANTO, CERDEÑO 33010, OVIEDO 4

- FAMILIA PROFESIONAL: FABRICACIÓN MECÁNICA. 4

- CICLO FORMATIVO GS: PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA. 4

- MÓDULO PROFESIONAL: FABRICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR (CAM) 4

- REAL DECRETO DEL TÍTULO FORMATIVO Y DECRETO DE CURRÍCULO DE ESTE DEL PA: 4

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 (BOE 16/01/2008). 4

DECRETO 84/2009, DE 22 DE JULIO, POR EL QUE SE ESTABLECE EL CURRÍCULO DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA. (BOPA 24/08/2009). 4

CONCRECIÓN DE CURRÍCULO EN RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO PRODUCTIVO. 4

2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES Y OBJETIVOS GENERALES. 4

2.1. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS. 5

LA FORMACIÓN DEL MÓDULO CONTRIBUYE A ALCANZAR LA COMPETENCIA C) DEL TÍTULO. 5

C) SUPERVISAR LA PROGRAMACIÓN Y PUESTA A PUNTO DE LAS MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO, ROBOTS Y MANIPULADORES PARA EL MECANIZADO ASEGURANDO EL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMATIVAS DE CALIDAD, PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL. 5

2.2. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LOS OBJETIVOS GENERALES 5

LA FORMACIÓN DEL MÓDULO CONTRIBUYE A ALCANZAR EL OBJETIVO GENERAL D) DEL CICLO FORMATIVO. 5

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. 5

RESULTADOS DE APRENDIZAJE. 5

❖ SE RESALTA EN NEGRITA LOS CE MÍNIMOS DE CADA RA 5

2.3. RELACIÓN ENTRE LOS RA Y LAS REALIZACIONES PROFESIONALES DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA ASOCIADAS AL MÓDULO 7

2.4. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO Y LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO 8

2.5. RELACIÓN ENTRE RESULTADOS DE APRENDIZAJE, CRITERIOS DE EVALUACIÓN, UNIDADES DIDÁCTICAS Y SU TEMPORALIZACIÓN. 8

3. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS 8

4. METODOLOGÍA Y COORDINACIÓN DOCENTE. 10

4.1. METODOLOGÍA. 10

4.2. COORDINACIÓN DOCENTE. 11

5. MATERIALES Y RECURSOS 11

6. EVALUACIÓN 12

6.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN. 12
6.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. 13
6.3. EVALUACIÓN FINAL ORDINARIA 16
6.4. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO DE INCORPORACIÓN TARDÍA. 16
6.5. IMPOSIBILIDAD DE APLICAR CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTINUA 17
6.6. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA: PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL NO SUPERADO EN CONVOCATORIA ORDINARIA. 17
6.7. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO QUE NO PUEDE ASISTIR A CLASE POR ENCONTRARSE CURSANDO SEGUNDO CURSO DEL CICLO FORMATIVO. PLAN DE RECUPERACIÓN. 17

7. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD 17

21. ASPECTOS TRANSVERSALES 18

21.1. EDUCACIÓN EN VALORES 18
21.2. COMPETENCIAS PERSONALES 19
21.3. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES 19
21.4. ACTIVIDADES INTERDEPARTAMENTALES 20

22. INDICADORES DE LOGRO Y SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN 20

22.1. PROCEDIMIENTO SOBRE EL DESARROLLO Y SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN 20
22.2. AUTOEVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE 20

23. REFERENCIAS LEGISLATIVAS 20

1. IDENTIFICACIÓN.

Centro educativo: CIFP Cerdeño, Polígono Espíritu Santo, Cerdeño 33010, Oviedo

- Familia profesional: Fabricación Mecánica.
- Ciclo formativo GS: Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Módulo profesional: Fabricación asistida por ordenador (CAM)
- Real Decreto del título formativo y Decreto de currículo de este del PA:

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 (BOE 16/01/2008).

DECRETO 84/2009, de 22 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Formación Profesional de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica. (BOPA 24/08/2009).

CONCRECIÓN DE CURRÍCULO EN RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS DEL ÁMBITO PRODUCTIVO.

Este ciclo formativo está dirigido a personas que ejercen su actividad en industrias transformadoras de metales relacionadas con los subsectores de construcción de maquinaria y equipo mecánico, de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico y de material de transporte encuadrado en el sector industrial.

La relevancia y tradición del sector del metal en el Principado de Asturias, con la presencia de grandes empresas multinacionales en su área central y de pequeñas o medianas empresas y talleres a lo largo de todo su territorio, hacen que la necesidad de profesionales con cualificación sea una constante en todos los subsectores industriales ya enumerados.

En este contexto, la formación debe contribuir a capacitar profesionales para programar, organizar y colaborar en procesos productivos de mecanizado y en la producción y montaje de equipos mecánicos, todo ello a partir de documentación técnica y dando el soporte necesario a los técnicos de nivel inferior.

A nivel del ciclo, departamento y equipo educativo crear posibilidad de actividades y prácticas colaborativas entre varios módulos, aprendizaje compartido, como ABP (aprendizaje basado en proyectos), trabajos/tareas comunes y/o retos intermodulares.

2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES Y OBJETIVOS GENERALES.

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.

2.1. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS.

La formación del módulo contribuye a alcanzar la competencia c) del título.

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

2.2. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LOS OBJETIVOS GENERALES

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general d) del ciclo formativo.

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.

- **Se resalta en negrita los CE mínimos de cada RA**

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

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

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 de la máquina que se va a emplear.

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

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

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

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.

2.3. RELACIÓN ENTRE LOS RA Y LAS REALIZACIONES PROFESIONALES DE LAS UNIDADES DE COMPETENCIA ASOCIADAS AL MÓDULO

Unidad de competencia asociada al módulo:

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

Realizaciones Profesionales de la unidad de competencia asociada al módulo:

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.

CR2.1 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.

UNIDADES/ESTANDARES DE COMPETENCIA	REALIZACIONES PROFESIONALES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
		RA1	RA2	RA3	RA4	
UC0596_3	RP1	X	X	X		
	RP2			X	X	

2.4. RELACIÓN ENTRE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MÓDULO Y LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

OBJETIVOS GENERALES	RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
	RA1	RA2	RA3	RA4	
d)	X	X	X	X	

2.5. RELACIÓN ENTRE RESULTADOS DE APRENDIZAJE, CRITERIOS DE EVALUACIÓN, UNIDADES DIDÁCTICAS Y SU TEMPORALIZACIÓN.

RESULTADO APRENDIZAJE	CE	UD	TEMPORALIZACIÓN	FORMACIÓN			
				CENTRO	H	EMPRESA	H
RA1	a b c d e f g	UT1/ UT2	Primer trimestre	X	12		
RA2	a b c d e f g h i	UT3/UT4	Primer trimestre	X	25		
RA3	a b c d e f g	UD4	Tercer trimestre	X	15		
RA4	a b c d e f g	UD5	Tercer trimestre	X	6	X	10

3. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

En el desarrollo de unidades didácticas se han considerado aspectos tales como que en la formación profesional de grado superior implica una planificación detallada que asegure el aprendizaje efectivo del alumnado, del mismo modo desarrollar las unidades didácticas de esta manera asegura que los estudiantes obtengan una formación integral y práctica, alineada con las necesidades del

mercado laboral.

OG	CP	RA (Resultados de aprendizaje)	UT	TRIMESTRE	HORAS	NOTA
d)	c)	**RA1** Modifica la geometría de la pieza interpretando las especificaciones del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.	**UT1: Introducción a un software de CAD** **UT2: Bocetado 2D/3D**	1	2 10	25%
d)	c)	**RA2** Elabora programas de fabricación asistida por ordenador analizando las especificaciones del proceso de trabajo y aplicando técnicas de CAM.	**UT3: Modelado de Piezas** **UT4: Programación asistida por ordenador**	1	10 15	25%
d)	c)	**RA3** Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.	**UT4: Programación asistida por ordenador(30h)**	3	15	25%
d)	c)	**RA4** Ajusta el programa de CAM comprobando que la pieza mecanizada y el proceso cumplen con las especificaciones establecidas.	**UT5: Ejecución en máquina de los programas obtenidos por CAD/CAM**	3	6	25%

A continuación, se presentan las Unidades Didácticas, sus contenidos y su temporalización.

Unidad 1: Introducción a un software de CAD (2h)

Interfaz de usuario y personalización.

Administración de archivos y proyectos.

Herramientas básicas y comandos esenciales.

Unidad 2: Bocetado 2D/3D (10h)

Modos de boceto y selección.

Restricciones geométricas y dimensionales.

Coordenadas absolutas y relativas.

Bocetos 3D y planificación de caminos.

Unidad 3: Modelado de Piezas (10h)

Operaciones base (extrusión, revolución).

Operaciones de trabajo (redondeos, patrones).

Edición de sólidos y visualización avanzada.

Unidad 4: Programación asistida por ordenador(30h)

Definición de herramientas.

Generación de trayectorias.

Operaciones de mecanizado.

Parámetros de mecanizado.

Estrategias de mecanizado.

Simulación del mecanizado.

Mecanizado virtual.

Generación del código CNC.

Unidad 5: Ejecución en máquina de los programas (6)

Transferencia del programa CAM a máquina CNC.

Comprobación de trayectorias en simulación.

Ajuste de programa para eliminar errores.

Mecanización de pieza.

Comprobación y verificación de pieza.

Corrección de desviaciones.

Aplicación de normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

4. METODOLOGÍA Y COORDINACIÓN DOCENTE.

4.1. METODOLOGÍA.

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 alumnado 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, se facilitará al alumnado los recursos bibliográficos y apuntes necesarios para el adecuado seguimiento de las clases y su posterior trabajo individual.

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.

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 (como por ejemplo el programa Erasmus).

Se usarán medios telemáticos para reforzar los contenidos del currículo esenciales, estos contenidos pueden ser ejercicios de diversos tipos, problemas, estudios trabajos concretos versados sobre contenidos impartidos en clase, se mandarán como tareas por la plataforma Teams.

Se fomentará a lo largo de todas las Unidades el uso responsable de las tecnologías de la educación y la coeducación con el fin de eliminar estereotipos o ideas preconcebidas entre géneros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los **objetivos generales d) del** ciclo formativo y **la competencia c)** del título.

4.2. COORDINACIÓN DOCENTE.

La coordinación del equipo docente se realizará preferentemente de forma telemática a través de la aplicación institucional Teams de Microsoft, mediante el equipo generado por el tutor/a del grupo correspondiente. Se realizará por lo menos una reunión inicial en la que el tema principal será la evaluación inicial realizada al alumnado por los miembros del equipo educativo.

Se utilizarán las plataformas de carácter oficial habilitadas por la Consejería de Educación en su web Educastur, a través de las aplicaciones de: correo electrónico (Outlook), archivos compartidos (OneDrive) y/o plataforma de trabajo (Teams). - La comunicación con el alumnado/familias se realizará principalmente a través del correo institucional o la plataforma “Teams”. - Se prestará la atención necesaria para aquellos alumnos/as que carecen de medios tecnológicos adecuados (por ejemplo, que no dispongan de ordenador) en las entregas de trabajos y tareas, en ese caso se les pondrá en contacto con la persona responsable de las TIC del centro con el objetivo entre otros de informar de la posibilidad de solicitar un ordenador de préstamo al centro.

5. MATERIALES Y RECURSOS

MATERIALES Y RECURSOS		
DE CARÁCTER GENERAL	**DE CARÁCTER ESPECÍFICO**	**DE CARÁCETER ORGANIZATIVO**
- 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 (en su defecto pantalla digital). - Elementos seccionados y muestrario de elementos de máquinas y herramientas. - Teams/Plataforma. - Forms.	Taller de CNC de 90 m2, mínimo (para 30 alumnos/as) equipada con: - PCs, Software de simulación. - Equipos de entrenamiento.	Aula teórica al lado de simulador, para realizar diversas actividades.

6. EVALUACIÓN

6.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

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

- Los trabajos propuestos.
- 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. Del mismo modo se reflejará en dicha evaluación el **informe de evaluación** redactado por la **empresa** en la que el alumno/a realice la **estancia formativa.**

6.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Los cuatro RA del módulo son claves y por tanto se debe obtener una calificación igual o superior a 5 en cada uno de ellos.

Los mínimos exigibles, para obtener una evaluación positiva están señalados en negrita.

RA	%RA	CRITERIO EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	CRITERIOS CALIFICACIÓN	MINIMO
RA1	25%	**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.**	1.1 Prueba escrita teórica	30%	**NO**
		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).	1.2 Prueba práctica taller / examén práctico en los simuladores	50%	**NO**
		d) Se han empleado las herramientas de manipulación de superficies y sólidos mas adecuadas a la operación a realizar.			
		e) Se ha dibujado la geometría auxiliar necesaria para programar las operaciones CAM.			
		f) Se han organizado las nuevas geometrías generadas en capas o niveles de trabajo.	1.3 Práctica de evaluación continua	10%	**NO**
		g) Se ha generado un archivo informático que contenga el objeto modelado en un formato exportable a un software de CAD/CAM.	1.4 Rúbrica evaluación	10%	**NO**
RA2	25%	**a) Se ha configurado el entorno CAM en función de la máquina que se va a emplear.**	2.1 Prueba escrita teórica	40%	**NO**
		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.	2.2 Prueba práctica taller / examén práctico en los simuladores	60%	**NO**
		d) Se han introducido los datos de las herramientas.			
		e) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado.			
		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.			
RA3	25%	**a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.**	3.1 Prueba práctica taller / examén práctico en los simuladores	80%	**NO**
		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.	3.2 Práctica de evaluación continua	10%	
		g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.	3.3 Rúbrica evaluación	10%	**NO**
RA4	25%	**a) Se ha transferido el programa CAM a la máquina de CNC según el procedimiento establecido.**	4.1 Prueba práctica taller / examén práctico en los simuladores	80%	**NO**
		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.	4.2 Práctica de evaluación continua	10%	**NO**

		g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.	4.3 Rúbrica evaluación	10%	**NO**
∑ RA	100%	∑ CE	100%		

Tabla 1.

Criterios de calificación a aplicar en programas de recuperación:

RA	%RA	CRITERIO EVALUACIÓN	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	CRITERIOS CALIFICACIÓN	MINIMO
RA1	25%	**a, b, c, d**	Examen práctico en los simuladores y prueba escrita teórica	100%	**NO**
RA2	25%	**a, b, c, d, e, f, g**	Examen práctico en los simuladores y prueba escrita teórica	100%	**NO**
RA3	25%	**a, b, c, d, e**	Examen práctico en los simuladores y prueba escrita teórica	100%	**NO**
RA4	25%	**a, b, c, d, e**	Examen práctico en los simuladores y prueba escrita teórica	100%	**NO**
∑ RA	100%	∑ CE	100%		

Tabla 2

6.3. EVALUACIÓN FINAL ORDINARIA

Los resultados de aprendizaje se evalúan trimestralmente aplicando los instrumentos de evaluación con los porcentajes especificados en los criterios de calificación. Para superar la evaluación se debe obtener una calificación igual o superior a 5 en cada uno de los resultados de aprendizaje. La calificación de cada evaluación es solamente orientativa, puesto que los RA aportan distintos porcentajes a la calificación final del módulo.

Si en una de las evaluaciones trimestrales no se alcanza una calificación igual o superior a 5 en alguno de los resultados de aprendizaje se hará una prueba de recuperación que incluirá aquellos no alcanzados.

En la evaluación final ordinaria, para superar el módulo se debe haber obtenido una calificación igual o superior a 5 en cada uno de sus resultados de aprendizaje.

La nota final se calculará conforme los porcentajes de la tabla del punto 8.2. En el caso de que la calificación final sea un número decimal, debe ser redondeado a un entero, que, en base a lo establecido en la resolución de 18 de junio de 2009, se obtendría de forma análoga a como se obtiene la calificación final de ciclo, a través del redondeo al entero superior.

En el caso de que el alumnado no acudiese al centro prácticas formativas, se entenderá no superados los resultados de aprendizaje o criterios de evaluación asociados a dicho periodo.
Los alumnos/as podrán realizar la formación en empresa en un máximo de dos ocasiones en el marco de una oferta formativa.

La superación del ciclo formativo requerirá la evaluación positiva en todos los módulos profesionales que lo componen.

6.4. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO DE INCORPORACIÓN TARDÍA.

El alumno/a tiene derecho a incorporarse al sistema de evaluación continua a partir del momento en que es efectiva su matrícula en el módulo.

Se deberá flexibilizar la programación con el fin de garantizar su derecho a alcanzar todos los resultados de aprendizaje orientándolo en el estudio, explicaciones, aclaraciones, ejercicios, etc. que se consideren necesarios.

Tiene derecho a la realización de todos los exámenes contemplados en el sistema de evaluación continua (exámenes ordinarios y recuperaciones), siendo los criterios de evaluación y calificación los contemplados en el apartado de evaluación ordinaria.

Los exámenes ordinarios ya realizados en el momento de la incorporación se harán en la fecha de recuperación del grupo. En caso de no superarlos y para permitirles tener las mismas oportunidades que el resto de sus compañeros/as, tendrán derecho a una prueba de recuperación adicional, fijando una fecha que permita al alumno/a revisar nuevamente los contenidos y realizar todas las consultas que considere necesarias.

6.5. IMPOSIBILIDAD DE APLICAR CRITERIOS DE EVALUACIÓN CONTINUA

En el caso de que un/a alumno/a no pueda ser evaluado según los criterios establecidos para la evaluación continua y no se pueda registrar el logro de los resultados de aprendizaje, será evaluado mediante un Sistema de Evaluación Especial.

Este será comunicado por el docente por medios oficiales (correo Educastur o Teams) incluyendo resultados de aprendizaje, actividades a realizar, instrumentos de evaluación, así como el momento de su realización.

La calificación en este caso deberá ajustarse a la tabla 1. El módulo formativo se entenderá superado cuando sumando los criterios de calificación se obtenga un 5.

6.6. EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA: PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL NO SUPERADO EN CONVOCATORIA ORDINARIA.

Si en la evaluación final ordinaria no se supera alguno de los resultados de aprendizaje, se informará al alumnado (correo Educastur o Teams) sobre el programa de recuperación y la prueba que deberá realizar para la evaluación extraordinaria que versará sobre los mínimos exigibles. Esta prueba se realizará en el mes de junio, según el calendario que fijará Jefatura de Estudios.

La calificación final del módulo se obtendrá aplicando los criterios de calificación de la tabla 1 para los resultados de aprendizaje superados con anterioridad y los indicados para los resultados de aprendizaje objeto de evaluación extraordinaria (tabla 2)

6.7. EVALUACIÓN DEL ALUMNADO QUE NO PUEDE ASISTIR A CLASE POR ENCONTRARSE CURSANDO SEGUNDO CURSO DEL CICLO FORMATIVO. PLAN DE RECUPERACIÓN.

Se informará al alumnado (correo Educastur o Teams) que se encuentre en estas circunstancias sobre el programa de recuperación que deberá seguir y la prueba que deberá realizar y que versará sobre los mínimos exigibles.

La calificación en este caso deberá ajustarse a lo establecido en la tabla 2. El módulo formativo se entenderá superado cuando sumando los criterios de calificación se obtenga un 5.

7. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

8. Entre las medidas ordinarias, se aplicarán los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), que propone:
9. - Múltiples formas de representación de la información (visual, auditiva, manipulativa...).
10. - Diversas formas de expresión y acción, permitiendo al alumnado demostrar lo aprendido de diferentes maneras.
11. - Variadas formas de implicación, fomentando la motivación y el compromiso con el aprendizaje.
12. Estas estrategias se concretarán en la diversificación de metodologías, recursos didácticos y herramientas tecnológicas, promoviendo entornos de aprendizaje accesibles, inclusivos y adaptados a los distintos estilos y ritmos de aprendizaje.

13. Además, se implementarán medidas específicas de flexibilización y adaptación metodológica, dirigidas al alumnado con necesidades educativas específicas tales como:
14. - Adaptaciones en la evaluación (tiempo adicional, formatos accesibles, uso de tecnología de apoyo).
15. - Ajustes metodológicos (uso de recursos visuales, apoyos tutoriales, agrupamientos flexibles).
16. Para el alumnado que no haya alcanzado los resultados de aprendizaje previstos, se desarrollarán medidas de refuerzo educativo, entre las que se incluyen:
17. - Actividades complementarias centradas en los contenidos de mayor dificultad.
18. - Explicaciones individualizadas y aclaraciones específicas.
19. - Revisión y ajuste de los criterios de calificación, aplicando criterios mínimos cuando se justifique la imposibilidad de alcanzar la totalidad de los resultados de aprendizaje, sin comprometer la adquisición de las competencias profesionales esenciales.
20. Estas actuaciones se revisarán periódicamente y se documentarán, garantizando una atención educativa coherente, inclusiva y orientada al desarrollo de su potencial.

21. ASPECTOS TRANSVERSALES

21.1. EDUCACIÓN EN VALORES

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.

21.2. COMPETENCIAS PERSONALES

Se indicarán aquellas competencias personales que se trabajarán en el módulo formativo. Estas deberán ser valoradas en la evaluación inicial del grupo, en dicha evaluación se han evaluado las siguientes:

- Trabajo en equipo: Fomentar la colaboración y el respeto entre compañeros, aprendiendo a valorar las diferentes aportaciones.
- Comunicación efectiva: Mejorar las habilidades de comunicación verbal y escrita, así como la capacidad de escuchar activamente.
- Resolución de problemas: Desarrollar un enfoque crítico y analítico para abordar y solucionar situaciones complejas.
- Autonomía y responsabilidad: Fomentar la capacidad de trabajar de manera independiente, gestionando el tiempo y las tareas de forma eficiente.
- Adaptabilidad y flexibilidad: Aprender a adaptarse a diferentes entornos de trabajo y a los cambios que puedan surgir en el ámbito profesional.
- Creatividad e innovación: Estimular el pensamiento creativo y la búsqueda de soluciones innovadoras.
- Gestión del estrés: Aprender técnicas para manejar la presión y mantener la productividad en situaciones desafiantes.
- Ética y profesionalismo: Promover valores como la integridad, el respeto y la responsabilidad en el entorno laboral.
- Habilidades interpersonales: Desarrollar la empatía y la capacidad de relacionarse con otros de manera efectiva.
- Liderazgo: Fomentar habilidades de liderazgo, incluso si el rol no es formalmente de liderazgo, para inspirar y guiar a otros.

Trabajar las competencias mencionadas con anterioridad contribuye a formar profesionales más completos y preparados entre otros para enfrentar los desafíos y los cambios del mercado laboral.

Si la evaluación inicial de estas competencias es negativa, se hará un seguimiento durante el curso orientando al alumno/a en los aspectos que necesite mejorar.

21.3. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

ACTIVIDAD COMPLEMENTARIA (C) Y/O EXTRAESCOLAR (E)	RA	TEMPORALIZACIÓN
Charla Taladrinas y Aceites (C)	RA5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas herramientas y su utillaje relacionándolo con su funcionalidad.	3 horas
Charla Abrasivos, Fresas de metal duro y	RA3 Prepara máquinas de control	

seguridad de las mismas (C).	numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.	3 horas
Visita feria del sector de la máquina herramienta (E).	RA1. Determina procesos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.	6 horas
Charla sobre plaquitas de mecanizado (C).	RA1. Determina procesos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.	3 horas
Charla sobre aparatos de medición (C).	RA1. Prepara instrumentos, equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.	3 horas

Si a lo largo del curso se añadiera alguna actividad complementaria y/o extraescolar más se deberá aprobar al menos en reunión de departamento.

21.4. ACTIVIDADES INTERDEPARTAMENTALES

22. INDICADORES DE LOGRO Y SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN

22.1. PROCEDIMIENTO SOBRE EL DESARROLLO Y SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN

Al menos una vez al trimestre, el departamento reflexionará sobre el desarrollo de la programación docente en función de los resultados de evaluación obtenidos por su alumnado y de otros parámetros que se puedan considerar como las características del grupo de clase

El procedimiento será el establecido por Jefatura de Estudios.

22.2. AUTOEVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE

Será recomendable que cada docente lleve a cabo una autoevaluación de la práctica docente utilizando para ello rúbricas de evaluación, dicha rúbrica se redactará a partir de la reflexión del profesor sobre la validez de su ayuda pedagógica en función del aprendizaje obtenido por sus estudiantes y de las sugerencias razonadas que estos hagan.

23. REFERENCIAS LEGISLATIVAS

En la elaboración de esta programación se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Estatal:
  - ✓ Ley orgánica 3/2022.

- ✓ RD 659/2023 que desarrolla la ordenación del sistema de Formación Profesional.
- ✓ RD 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.
- ✓ Decreto 84/2009, de 22 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior de Formación Profesional de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- ✓

❖ Autonómica
❖ Documentación institucional del CIFP CERDEÑO.

NOTA: ESTA PROGRAMACIÓN PUEDE SUFRIR VARIACIONES A LO LARGO DEL CURSO Y DEBE SER FLEXIBLE.