



Universidad
de Alcalá

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

MÓDULO: MECANIZADO POR
CONTROL NUMÉRICO (CNC)

PRIMER CURSO DEL CICLO FORMATIVO
DE GRADO MEDIO DE FORMACIÓN
PROFESIONAL
TÉCNICO EN MECANIZADO

TRABAJO FIN DE MASTER

Máster Universitario en Formación del Profesorado de
ESO, Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de
Idiomas

Presentado por:

D. ÁNGEL PÉREZ RODRÍGUEZ

Dirigido por:

Dr. D. SALVADOR SÁNCHEZ ALONSO

Alcalá de Henares, a 26 de JUNIO de 2023

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1. Justificación y Motivación	5
1.2. Demanda Social del Título y del Módulo Profesional.....	6
1.3. Contexto Normativo.....	9
1.4. Líneas Metodológicas de la Actuación Docente.....	12
2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ENTORNO DE APRENDIZAJE	13
2.1. El contexto Social, Histórico y Geográfico del Centro Educativo	13
2.2. Instalaciones y Equipamiento del centro.....	14
2.3. Características del Entorno Social y del Alumnado.....	15
3. OBJETIVOS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACION.....	17
3.1. Objetivos Generales de la Formación Profesional.....	17
3.2. Contribución del Módulo a la Consecución de los Objetivos Generales del Ciclo Formativo y a las Competencias Profesionales del Título	18
3.3. Resultados de Aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación del Módulo Profesional: MECANIZADO POR CONTROL NUMERICO.....	21
4. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN DEL MODULO PROFESIONAL.	22
4.1. Comparativa de Contenidos Mínimos del Módulo fijados para el Ámbito Estatal y Currículo para la Comunidad de Madrid.....	22
4.2. Unidades de Trabajo. Secuenciación y Temporalización	25
4.3. Fichas Técnicas de las Unidades de Trabajo (UTs), relacionando Objetivos Generales, Competencias, Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación.....	26
5. METODOLOGÍA	30
5.1. Principios Psicopedagógicos.....	31
5.2. Estrategias Didácticas respecto al Aprendizaje.....	32
5.3. Estrategias Didácticas respecto al Desarrollo de las Actividades.....	37
5.4. Estrategias Didácticas respecto al uso de las Tecnologías TIC.....	38
6. RECURSOS Y MATERIAL DIDÁCTICO	39
6.1 Uso de Espacios y sus Equipamientos.....	39
6.2 Recursos Educativos. Material de Consulta.....	40
7. EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS Y DE LA PRACTICA DOCENTE.....	41
7.1. INTRODUCCION.....	41
7.2. Criterios y Procedimientos de Evaluación del Alumnado.....	43
7.3. Objetivos e Instrumentos de Evaluación del Alumnado.....	43
7.4. Criterios de Calificación del Alumnado	47
7.5. Plan de recuperación.....	49
7.6. Evaluación de la práctica docente.....	50
8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	51
8.1. Introducción	51
8.2. Medidas Metodológicas para el Alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo.....	52

8.3 Medidas para los Procedimientos de Evaluación del Alumnado con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo.....	53
9. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL MÓDULO.....	54
BIBLIOGRAFIA.....	58
ANEXO 1: UNIDAD DE TRABAJO 7 (Unidad Didáctica).....	60
I. Introducción.....	60
II. Objetivos.....	61
III. Contenidos, Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación. Relación con Objetivos Generales y Competencias Profesionales, Personales y Sociales.....	62
IV. Atención a la diversidad.....	65
V. Recursos.....	65
VI. Actividades.....	67
VII. Secuenciación y Temporalización.....	77
VIII. Evaluación y Calificación.....	79
ANEXO II: Escalas de apreciación de Actitud y Participación Personal para los Objetivos de Evaluación 1,2 y 3.....	82
ANEXO III: Rúbrica de Evaluación Ejercicio Práctico para el Objetivo de Evaluación 1.....	83
ANEXO IV: Prueba tipo MER para Evaluación de todos los contenidos curriculares adquiridos en las UT7A1-2-3-4-5. Objetivo de Evaluación 1.....	86
ANEXO V: Rubrica evaluación para el Dossier Técnico del Proyecto de Mecanizado de la Actividad UT7A6 para el Objetivo de Evaluación 4.....	89
ANEXO VI: Coevaluación Proyecto Mecanizado Objetivo 4.....	91
ANEXO VII: Ejemplos de Proyectos de Mecanizado para torno CNC.....	94
ANEXO VIII: Evaluación de la Práctica Docente.....	103
ANEXO IX: Guía Informativa del Módulo para el alumno.....	108

1.- INTRODUCCION

1.1.- JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACION

Las sociedades occidentales modernas están asistiendo en estos momentos, a un proceso profundo de estudio y análisis respecto a cómo se deben diseñar los itinerarios y procesos educativos que ofrecemos a nuestros jóvenes con el propósito de darles las competencias, habilidades y destrezas que les permitan afrontar con éxito su futuro personal y profesional, en un mundo cada vez más global y complejo. Un mundo muy dinámico, donde todo sucede muy deprisa, donde los nuevos descubrimientos científicos, apoyados en las nuevas tecnologías de la información y la digitalización, hacen que surjan nuevos contenidos y nuevas áreas de conocimiento que abren nuevos horizontes y posibilidades en el mundo profesional, a las que se debe dar respuesta de una forma rápida. Por ello estamos viviendo, también en España, un cambio en el paradigma educativo proponiendo, desde los estamentos gubernamentales estatales, una actualización de los itinerarios educativos desde que el alumnado termina la educación Primaria.

Para afirmar más si cabe la importancia de esta realidad, hemos asistido en los dos últimos años en España, a la promulgación de dos nuevas leyes educativas que tratan de articular mecanismos para afrontar esta nueva realidad socio-económica mundial. Por un lado, la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, conocida como LOMLOE, que estructura la Educación Secundaria y el Bachillerato. Por otro, la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, que deroga la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.

Vemos en ambas leyes como se hace hincapié en que la Formación es un proceso continuo que se alarga en el tiempo, que lo que aprendemos hoy, mañana queda obsoleto. Donde lo importante no es lo que sé, sino lo que se hacer y como aprender a aprender cosas nuevas. Lo importante ya no es aprobar, es conseguir las competencias y habilidades, de índole tecnológica, lingüística, digital, personal, ciudadana y emprendedora que permitan obtener un perfil de salida que permitan al alumno afrontar los retos y desafíos del siglo XXI. Fruto de este nuevo escenario surge un nuevo actor, la Formación Profesional, impulsada como un nuevo modelo educativo y formativo, verdadera alternativa a la enseñanza Secundaria y la Universidad, que permite a nuestros jóvenes (y no tan jóvenes) acceder a una formación modular que le posibilita acceder al mercado laboral en un plazo de tiempo más reducido y en ámbitos de un perfil cada vez más variado, atractivo y motivador: Actividades Físicas y Deportivas, Electricidad y

Electrónica, Hostelería y Turismo, Imagen y Sonido, Informática, Sanitario, Industrial, Aeronáutica.. hasta 26 familias profesionales (establecidas en el RD 1128/2003, de 5 de septiembre).

A continuación, se exponen algunos hitos alcanzados por nuestro “actor” que nos pueden mostrar su proyección futura a corto plazo:

- Los datos de 2021 sobre la demanda de empleo según el nivel de estudios para la FP fueron: 1 de cada 5 ofertas lanzadas en el territorio nacional requieren un Grado Superior de FP (20, 88%) y 1 de cada 7 solicitaban un titulado de Grado Medio (15,91%) (datos del Observatorio de la Formación Profesional de Caixabank).
- El alumnado matriculado en FP en el periodo 2020-2021 aumentó un 28, 7% respecto a cinco años antes, siendo el aumento en Grado Superior de un 43,3 % (Fuente Ministerio de Educación y Formación Profesional)
- La inversión del gobierno en FP entre 2020 y 2023 ascendió a 6.041 millones de euros.

Dada la creciente demanda y apoyo institucional y social a la enseñanza de la Formación Profesional y la formación y experiencia profesional como Ingeniero Mecánico del autor de este trabajo, se va a realizar la Programación Didáctica sobre el módulo profesional cuyos datos identificativos se exponen a continuación en la tabla 1.

Familia Profesional	FABRICACION MECANICA
Nivel Educativo	FORMACION PROFESIONAL GRADO MEDIO
Título	TECNICO EN MECANIZADO
Módulo profesional/código	MECANIZADO POR CONTROL NUMÉRICO /002
Curso	PRIMERO
Referente Europeo	CINE-3
Duración Título	2000 horas (dos cursos académicos)
Comunidad Autónoma	Comunidad de Madrid

Tabla 1. Ficha Técnica del Módulo

1.2.- DEMANDA SOCIAL DEL TITULO Y DEL MODULO PROFESIONAL

El mecanizado es un proceso tecnológico fundamental en la fabricación y producción de componentes y piezas utilizadas en una amplia gama de sectores industriales: automoción, aeronáutica, industria aeroespacial, obra pública, médica, textil, química, energía, electrónica....

Los requerimientos y exigencias de calidad y costes de la industria moderna, y especialmente de sectores punteros como la automoción, aeronáutica y la industria aeroespacial precisan de

procesos de producción cada vez más exigentes y sofisticados, que requieren de personal técnico altamente cualificado que sepa definir cuáles son los procesos más eficientes capaces de satisfacer las demandas de la industria. Por ello el perfil profesional del **TÉCNICO EN MECANIZADO** adquiere una especial importancia que radica en varios aspectos clave:

1. **Conocimientos técnicos especializados:** Los Técnicos en Mecanizado están capacitados en el manejo de máquinas herramienta y herramientas de corte. Poseen un conocimiento profundo de los diferentes procesos de mecanizado, como el fresado, torneado, rectificado, taladrado, electroerosión, láser, etc. Esto les permite seleccionar la maquinaria, herramientas y estrategias de mecanizado más adecuadas para cada trabajo, optimizando así la calidad y la eficiencia del proceso de fabricación.
2. **Programación y operación de máquinas CNC:** En la industria actual, el mecanizado se ha vuelto altamente automatizado, y las máquinas de control numérico por computadora (CNC) son ampliamente utilizadas. Los Técnicos en Mecanizado están entrenados en la programación y operación de estas máquinas, lo que les permite producir piezas de alta precisión y complejidad, manteniendo unos altos estándares de calidad a costes reducidos. Su capacidad para interpretar planos y especificaciones técnicas, y traducirlos en programas de control CNC, es esencial para la fabricación eficiente y precisa de componentes.
3. **Solución de problemas y mantenimiento:** Durante el proceso de mecanizado, pueden surgir desafíos técnicos, como herramientas desgastadas, errores de programación o problemas de sujeción de piezas. Los Técnicos en Mecanizado que realizan su labor “a pie de máquina” en la zona productiva, son expertos en identificar y solucionar estos problemas de manera rápida y eficiente. Además, realizan tareas de mantenimiento y ajuste de las máquinas para garantizar su correcto funcionamiento y prolongar su vida útil.
4. **Control dimensional y calidad:** En cualquier industria, la calidad de los productos es de suma importancia. Los Técnicos en Mecanizado juegan un papel crucial en el control de calidad de las piezas fabricadas. Realizan mediciones y pruebas para verificar las dimensiones, tolerancias y acabados superficiales de las piezas, utilizando instrumentos de medición de alta precisión. Su experiencia en interpretación de especificaciones y conocimiento de las técnicas de inspección aseguran que las piezas cumplan con los estándares dimensionales y de calidad requeridos.

5. **Innovación y mejora continua:** Los Técnicos en Mecanizado están en la primera línea de la producción y tienen la oportunidad de identificar áreas de mejora en los procesos de fabricación. Su experiencia y conocimientos les permiten proponer y desarrollar soluciones innovadoras, como la optimización de herramientas y estrategias de corte, la implementación de nuevos materiales o la adopción de tecnologías avanzadas. Su contribución es fundamental para aumentar la eficiencia, reducir costos y mejorar la competitividad de las empresas.

El título de Técnico en Mecanizado contempla los módulos profesionales que integran la formación necesaria para el desempeño de las funciones que le serán requeridas, y que indicamos a continuación.



Tabla 2. Módulos profesionales del Título Técnico en Mecanizado

El módulo profesional de mecanizado por Control Numérico Computerizado (CNC) adquiere una importancia vital dentro del título de Técnico en Mecanizado ya que en él se desarrollan las competencias y habilidades necesarias para poder programar las máquinas herramientas que

se van a encargar de realizar la mecanización de las piezas y componentes necesarios para la producción de todo tipo de maquinaria.

1.3.- CONTEXTO NORMATIVO

La regulación normativa de nuestro título de Formación Profesional y por tanto de nuestro Módulo Profesional viene dada por la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional. Aunque esta Ley Orgánica este vigente, en el momento de realizar este trabajo (Junio de 2023) no se ha desarrollado por parte de los organismos competentes tanto estatales como autonómicos (LO 3/2022, Título XI), los nuevos estándares competenciales, los criterios de evaluación ni el currículo actualizado ni a nivel nacional ni tampoco a nivel de las comunidades autónomas. Por ello, con el fin de establecer un contexto normativo que nos permita desarrollar la programación didáctica del módulo profesional “Mecanizado por Control Numérico”, objeto de este trabajo de fin de máster, se considerará la normativa indicada en:

- **Real Decreto 1398/2007**, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Mecanizado y se fijan sus enseñanzas mínimas (BOE nº 282, del 24 de noviembre de 2007).
- **Real Decreto 1128/2003**, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE nº 223, del 17 de septiembre de 2003).
- **Decreto 95/2008**, de 17 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Mecanizado (BOCM nº 180, del 30 de julio de 2008).
- **Real Decreto 1147/2011**, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo (BOE nº 182, de 30 de julio de 2011).
- **Orden EFP/279/2022**, de 4 de abril, por la que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional (BOE nº 84, de 8 de abril de 2022).

PERFIL DEL ALUMNADO EN LOS CICLOS DE GRADO MEDIO DE FP

En el artículo 46 de la Ley Orgánica 3/2022, se regulan las condiciones de acceso a los módulos de grado Medio y Superior, indicando que podrán acceder quienes reúnan los siguientes requisitos (artículo 41 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación):

- **Disponer de uno de estos títulos:**
 - Título de Graduado/a en Educación Secundaria Obligatoria o de un nivel académico superior.
 - Título Profesional Básico (Formación Profesional de Grado Básico).
 - Título de Técnico/a o de Técnico/a Auxiliar o equivalente a efectos académicos.
 - Certificado Profesional contenido en el ciclo formativo
- **Haber superado:**
 - 2º curso del Bachillerato Unificado y Polivalente (BUP).
 - Una prueba de acceso a ciclos formativos de grado Medio (se requerirá tener, al menos, diecisiete años, cumplidos en el año de realización de la prueba).
 - Prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años (la superación de las pruebas de acceso a la Universidad para mayores de 40 y 45 años no es un requisito válido para acceder a FP).

La mayoría del alumnado que se incorpora al grado medio de Técnico en Mecanizado corresponde a jóvenes (17-18 años) que han terminado la ESO o un ciclo Básico de FP y quieren continuar su formación con unos contenidos más prácticos, orientados al mundo laboral, ya que en dos años obtendrán un nivel de cualificación profesional y un perfil de salida que les permitirá acceder a puestos de trabajo muy demandados en las pequeñas, medianas y grandes empresa, como son:

- Operador y programador de robots industriales
- Ajustador operario de máquinas herramientas.
- Pulidor de metales y afilador de herramientas.
- Operador y programador de máquinas herramientas manuales y CNC
- Trabajadores de la fabricación de herramientas, mecánicos y ajustadores, modelistas matriceros y asimilados.
- Tornero, fresador y mandrinador.
- Verificador de calidad y control dimensional.

Una vez finalizado el ciclo Medio el alumnado pueden acceder a:

- Cualquier otro ciclo de grado Medio de FP
- Acceso a un ciclo de grado Superior de FP de la misma familia profesional (puede requerir una prueba de acceso o estar exento, según LOE 2/2006)
- Cualquier modalidad de Bachillerato.

ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

En el siguiente gráfico podemos ver cuál es la organización académica y la distribución horaria semanal de todos los módulos que componen el ciclo medio de Técnico en Mecanizado para la Comunidad de Madrid (Anexo III, Decreto 95/2008).

ANEXO III

Organización académica y distribución horaria semanal

Familia profesional: Fabricación Mecánica					
Ciclo Formativo: MECANIZADO					
Grado: Medio		Duración: 2000 horas			Código: FMEM01
Módulos profesionales			CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO
Clave	Denominación	Duración del currículo (horas)	Curso 2º		
			Curso 1º 1º-2º-3º trimestres (horas semanales)	2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)
01	Empresa e iniciativa emprendedora	65	2		
02	Fabricación por arranque de viruta	275	8		
03	Interpretación gráfica	130	4		
04	Mantenimiento de máquinas-herramienta	65	2		
05	Mecanizado por control numérico	300	9		
06	Procesos de mecanizado	165	5		
07	Dibujo asistido por ordenador (CAD)	60		3	
08	Fabricación por abrasión, electroerosión corte y conformado, y por procesos especiales	190		9	
09	Formación y orientación laboral	90		4	
10	Metrología y ensayos	125		6	
11	Sistemas automatizados	165		8	
12	FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO	370			370
HORAS TOTALES		2.000	30	30	370

Tabla 3. Organización Académica y Distribución Horaria del Ciclo

Podemos ver como el módulo de Mecanizado por Control Numérico tiene con 300 horas (9 horas/sesiones semanales) el mayor peso de todo el currículo. Los contenidos de Fabricación por arranque de viruta con 275 horas y Procesos de Mecanizado con 165 horas complementan con sus contenidos a nuestro módulo profesional, de forma que se establecen una importante interrelación entre los tres módulos.

1.4.- LÍNEAS METODOLÓGICAS DE LA ACTUACIÓN DOCENTE

Dado el carácter eminentemente práctico que tienen los objetivos y competencias que el alumno debe adquirir con nuestro módulo profesional es necesario aplicar el uso de metodologías activas centradas en el alumnado, en sus conocimientos y capacidades, otorgándoles un papel relevante. Siguiendo las aportaciones de Carrasco (2006) “las metodologías activas son estrategias para el aprendizaje que otorgan un papel muy relevante a los alumnos. Los discentes construyen sus conocimientos a partir de escenarios, actividades o pautas que diseñan los profesores”. De esta manera, se pretende que los alumnos de Formación Profesional adopten un rol activo en su acceso al conocimiento como un proceso autoconstructivo, y no meramente receptivo, en el que el estudiante establece conexiones entre la información nueva y la previamente adquirida, integrando y asimilando dicha información en su estructura cognitiva existente, generando de este modo un aprendizaje más significativo y duradero (Ausubel, 2002).

Las líneas metodológicas sobre las que se va a basar la programación didáctica de nuestro módulo serán:

- Aprendizaje basado en Proyectos/Problemas (ABP)
- Aprendizaje colaborativo.
- Aprendizaje basado en uso de simuladores en entornos virtuales.
- Aprendizaje basado en prácticas en entornos reales de mecanización.
- Rol del docente como activador, facilitador y guía del proceso de aprendizaje, diseñador de escenarios motivadores para la enseñanza y creador de un entorno de aprendizaje seguro y estimulante para fomentar la participación activa, el respeto mutuo y la confianza entre los estudiantes para facilitar esta participación e integración.
- Rol activo del Alumno, protagonista de su propio aprendizaje, construyendo su conocimiento, desarrollando sus habilidades, reflexionando sobre su aprendizaje y aplicando lo aprendido en contextos relevantes mientras colaboran con otros.
- Diseño de actividades conforme a los 5 principios de Merrill. Centralidad de la idea, Activación, Demostración, Aplicación, Integración.
- Uso de las Tecnologías de la Información (TIC) y, muy especialmente debido a su importancia en la Programación de Control Numérico, de los simuladores CNC, que nos acercan a la realidad industrial de la mecanización, aportan al proceso de enseñanza-aprendizaje un plus de forma que ya no se concibe la formación sin su uso.

2. CONTEXTUALIZACION DEL ENTORNO DE APRENDIZAJE

2.1.- EL CONTEXTO SOCIAL, HISTÓRICO Y GEOGRÁFICO DEL CENTRO EDUCATIVO

El **IES Antonio Machado** se ubica en la localidad de Alcalá de Henares, en la calle Alalpardo, próximo a la estación más céntrica de Renfe-Cercanías que tiene la ciudad, y a medio camino del centro histórico y de los barrios que en los últimos años le han ido dando forma al municipio: Chorrillo, Ciudadela, Ensanche y Espartales principalmente.



Figura 1. Fotografía Satélite del IES Antonio Machado, Alcalá de Henares (Madrid)

Procede de la transformación de la Universidad Laboral de Alcalá de Henares (incluso se le conoce por “**la ULA**”), que se inauguró en 1967 y en 1979 pasó a depender del Ministerio de Educación y Ciencia. Se conoce con el actual nombre desde 1994, y en 2017 celebró su 50 aniversario. Este centro es en la actualidad **el más grande** de la Comunidad de Madrid, cuenta con más de **3.200** alumnos matriculados en el curso 2021-22, cuyas edades principalmente abarcan de los 12 a los 20 años, aunque en la actualidad hay alumnos en Ciclos Formativos de mayor edad. El centro tiene sus instalaciones abiertas de 08:00 a 22:00 horas, ininterrumpidamente. Anualmente se celebran las pruebas para la obtención de los Títulos de Técnico y de Técnico Superior en varios Ciclos Formativos Profesionales. Esto implica manejar un volumen de unos **500 a 700** alumnos adicionales.

2.2.- INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO DEL CENTRO

La superficie total del Centro es de 155.000 m² (para hacernos una idea la magnitud podemos decir que equivalen a 17 campos de fútbol), con superficie edificada de 40.000 m². Unos 6.000 m² dedicados a más de 100 aulas de propósito general.

Cuenta con un Edificio Principal (en el que también está el Conservatorio Profesional de Música de Alcalá de Henares), Pabellón de Aulas (1º ESO), Nave de Talleres y Polideportivo (compartimentado para permitir el uso simultáneo de 6 actividades) con Campo de fútbol de hierba artificial, pista de atletismo de 6 calles con todos sus complementos y cuatro pistas deportivas de usos múltiples adicionales. Además, dentro del recinto se encuentran ubicadas las instalaciones de la DAT Madrid-Este.

A lo largo de estos últimos años la dotación de recursos en aulas, talleres y otras instalaciones ha aumentado considerablemente, de tal forma que en la actualidad cuenta con:

- unas 120 aulas dotadas de videoprojector, recursos TIC: PC de sobremesa o portátil y equipo de sonido
- 2 aulas de informática destinadas a la enseñanza de idiomas
- 4 aulas específicas de música
- 3 talleres de tecnología
- 2 laboratorios de Física y Química
- 2 laboratorios de Biología y geología
- 15 aulas de informática en ESO y Bachillerato y 26 en FP
- 1 aula de IPADs en 1º ESO
- 2 aulas de plástica de la ESO
- 7 aulas especializadas para impartir las enseñanzas plásticas entre ESO y Bachillerato de Artes,
- 2 aulas especializadas para el Teatro de la ESO y de Bachillerato de Artes Escénicas
- un Salón de Actos con un escenario de unos 200 m², un patio de 1112 butacas, dos pantallas de proyección de 20 m² con sus correspondientes videoprojectores, sistemas de iluminación y sonido, así como el sistema de control de los mismos que han sido renovados recientemente. Esta instalación es muy utilizada, tanto por las actividades organizadas por el instituto como por otras entidades que tienen relación con el centro: Conservatorio Profesional de Música, Excmo. Ayuntamiento de Alcalá de Henares, DAT Madrid-Este, etc. Hay dos aulas de exámenes anexas al Salón de Actos con capacidad para 300 puestos de trabajo cada una y dotadas de sistema de megafonía.

El alumnado de **Formación Profesional** Específica dispone de un total de **9000 m2** repartidos entre aulas, talleres y laboratorios propios dotados de una tecnología específica para cada Ciclo Formativo.

El centro cuenta además con una Biblioteca de unos 500 m2 repartidos en tres salas, una de ellas dotada de 15 ordenadores, que alberga unos 30.000 volúmenes aproximadamente, cuyos títulos pueden consultarse a través de la página web del instituto, así como también la solicitud de préstamo de los mismos. También hay dos Salas de Exposiciones perfectamente acondicionadas.

Además de los recursos TIC asociados a **Educamadrid**, el centro cuenta con dos dominios:

- www.iesmachado.org, que soporta la página web y los correos institucionales.
- El centro tiene además de estos dos dominios una cuenta de Twitter @IESMachado y un canal YouTube.

CLAUSTRO DE PROFESORES Y PAS

Con un Claustro integrado en la actualidad supera **los 200 profesores**, pertenecientes a 16 Departamentos Didácticos, Departamento de Orientación, Departamento de Actividades Complementarias y Extraescolares y **6 Familias Profesionales**, con una gran experiencia educativa y profesionalidad.

También cuenta con un equipo dedicado a tareas de administración, conserjería y servicios generales compuesto por 26 personas.

2.3.- CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO SOCIAL Y DEL ALUMNADO

El instituto se encuentra situado en el Distrito III de Alcalá de Henares, en el barrio conocido con el nombre de Campo del Ángel. Dentro del distrito hay barrios más antiguos con un nivel socio económico medio-bajo y otras zonas de expansión en los últimos 15-20 años de barrios como El Ensanche y La Garena, de un nivel medio, medio-alto. Esto ha hecho que, pese a la existencia de otros dos centros públicos cercanos y dos concertados de nueva construcción en la zona, la matrícula se haya incrementado en los últimos cursos.

Estos condicionantes marcan solo en parte la realidad del alumnado del centro, en las enseñanzas de Educación Secundaria Obligatoria, pues el círculo de influencia del centro abarca otras localidades de la Comunidad de Madrid cuando hablamos de enseñanzas postobligatorias.

Una de las características principales del IES Antonio Machado es la **heterogeneidad de su alumnado** debido, principalmente, a su variada oferta educativa.

ESTUDIOS	GRUPOS		Nº ALUMNOS	
	CURSO 2021-2022	CURSO 2022-2023	CURSO 2021-2022	CURSO 2022-2023
E.S.O.	32	32	863	852
BACHILLERATO (Diurno)	20	20	688	614
BACHILLERATO (Nocturno)	3	3	40	37
CICLOS FORMATIVOS G. MEDIO (Diurno y Vespertino.)	22	25	505	570
CICLOS FORMATIVOS G. MEDIO (Distancia)	3	4	274	316
CICLOS FORMATIVOS G. SUPERIOR	28	36	679	832
CICLOS FORMATIVOS G. SUPERIOR (Distancia)	0	1	1	14
FORMACIÓN PROFESIONAL BÁSICA	6	9	125	165
PROGRAMAS PROFESIONAL MODALIDAD ESPECIAL (JARDINERIA)	2	2	16	11
TOTAL	114	132	3190	3408

Tabla 4. Grupos de ESO, Bachillerato, Formación Profesional Cursos 2021-2022 y 2022-2023

Si nos centramos en Secundaria, hay 33 centros adscritos, 13 de ellos bilingües en inglés. Aunque el alumnado que llega a nuestro centro, en los niveles de escolaridad obligatoria, pertenece, en su gran mayoría, a los distritos III y IV del municipio, podemos decir que este centro recibe alumnado de un gran número de centros de Primaria de Alcalá de Henares. A esto hay que sumar el alumnado que procede de las localidades los Santos de La Humosa y Valdeavero, que disponen del Servicio de Transporte Escolar (2 rutas a Los Santos de la

Humosa y 1 ruta a Valdeavero de lunes a viernes, además de una ampliación del servicio los miércoles para atender a los alumnos de la Sección Lingüística) que gestiona el propio centro. En otros niveles (Bachillerato y **Formación Profesional** en sus distintas modalidades) el centro recibe alumnos de toda la Comunidad de Madrid y de localidades cercanas de la provincia de Guadalajara, aunque fundamentalmente del propio Alcalá de Henares y de Torrejón de Ardoz. Una de las características particulares y, a su vez, una de **principales fortalezas del centro** es la variedad y heterogeneidad de nuestro alumnado. Durante el curso 2021-22 son 336 (10,5% del total) los alumnos extranjeros matriculados en las distintas enseñanzas.

Este centro educativo imparte numerosos ciclos formativos de Formación Profesional Básica, de Grado Medio y de Grado Superior, y mantiene una estrecha **relación con el entorno empresarial**, principalmente con las empresas del Corredor de Henares. Esta relación centro-empresa se ha visto intensificada en estos últimos años con la creación de ciclos formativos en régimen **FP Dual**, en los cuales la formación del alumno es compartida tanto por el centro educativo como por la empresa.

3. OBJETIVOS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACION

3.1. OBJETIVOS GENERALES DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

Aunque en el capítulo V, artículo 40 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, indica cuales son los Objetivos Generales para toda la Formación Profesional, es en el título preliminar, artículo 3, del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, donde se completan, detallan y actualizan los Principios y Objetivos Generales de la FP:

1. Las enseñanzas de Formación Profesional tienen por objeto conseguir que el alumnado adquiera las competencias profesionales, personales y sociales, según el nivel de que se trate, necesarias para:

- a) Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
- b) Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.

- c) Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
 - d) Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
 - e) Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
 - f) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
 - g) Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
 - h) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
 - i) Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
 - j) Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.
2. La formación profesional también fomentará la igualdad efectiva de oportunidades para todos, con especial atención a la igualdad entre hombres y mujeres.
3. Estas enseñanzas prestarán una atención adecuada, en condiciones de accesibilidad universal y con los recursos de apoyo necesarios, en cada caso, a las personas con discapacidad.
4. Asimismo, la formación profesional posibilitará el aprendizaje a lo largo de la vida, favoreciendo la incorporación de las personas a las distintas ofertas formativas y la conciliación del aprendizaje con otras responsabilidades y actividades.

3.2. CONTRIBUCION DEL MODULO A LA CONSECUION DE LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO Y A LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL TITULO

En el Real Decreto 1398/2007, de 20 de octubre, se establece el Título de Técnico en Mecanizado y se fijan, entre otros, los siguientes aspectos:

- Objetivos Generales del Ciclo Formativo.
- Perfil Profesional del Título, que incluye:
 - Competencia general
 - Competencias profesionales, personales y sociales

- Relación de Cualificaciones y en su caso Unidades de Competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el Título.
- Módulos Profesionales de los que se estructura el Ciclo.
- Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación de cada módulo (se ciclo detallan en el apartado 3.3)
- Contenidos básicos (mínimos) de cada módulo. (se verán en el capítulo 4)

A continuación, y siguiendo con esta estructura, se va a detallar la contribución de nuestro Módulo, Mecanizado por Control Numérico para la obtención del Título de Técnico en Mecanizado.

MODULO DE MECANIZADO POR CONTROL NUMÉRICO (CNC)
<p>OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO APLICABLES (RD1398/2007, de 29 de octubre, capítulo III, Artículo 9)</p> <p>a) Identificar y analizar las fases de mecanizado, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases para establecer el proceso más adecuado.</p> <p>b) Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.</p> <p>c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para programar máquinas y sistemas.</p> <p>d) Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.</p> <p>e) Seleccionar instrumentos y equipos de medida, relacionando las características de los mismos con las especificaciones del producto para garantizar la fiabilidad de la medición.</p> <p>f) Medir parámetros de productos mecánicos, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.</p> <p>h) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.</p> <p>i) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.</p> <p>j) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.</p> <p>(El RD 1398/2007 indica que la formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos B, C, D y J, pero con las ampliaciones del currículo de la Comunidad de Madrid, se obtendrían los Objetivos Generales indicados)</p>
<p>COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES APLICABLES (RD1398/2007, de 29 de octubre, capítulo I, Artículo 5)</p> <p>a) Determinar procesos de mecanizado partiendo de la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.</p> <p>b) Preparar máquinas y sistemas, de acuerdo con las características del producto y aplicando los procedimientos establecidos.</p>

- c) Programar máquinas herramientas de control numérico (CNC), robots y manipuladores siguiendo las fases del proceso de mecanizado establecido.
- d) Operar máquinas herramientas de arranque de viruta, de conformado y especiales para obtener elementos mecánicos, de acuerdo con las especificaciones definidas en planos de fabricación.
- e) Verificar productos mecanizados, operando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos.
- g) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.
- h) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de mecanizado.
- i) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- j) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.

(En el RD 1398/2007 indica que la formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias B, C y H del título, pero con las ampliaciones del currículo de la Comunidad de Madrid, se obtendrían los Objetivos Generales indicados)

CUALIFICACIONES PROFESIONALES COMPLETAS TRABAJADAS Y UNIDADES DE COMPETENCIA (RD1398/2007, de 29 de octubre, capítulo II, Artículo 6)

Mecanizado por arranque de viruta **FME032_2**. (R. D. 295/2004, de 20 de febrero)

- **UC0089_2**: Determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta.
- **UC0090_2**: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta.
- **UC0091_2**: Mecanizar los productos por arranque de viruta.
- **UC0096_2**: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado.

ORIENTACIONES PEDAGOGICAS

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecución de mecanizado con máquinas automatizadas de control numérico.

La ejecución de mecanizado por control numérico incluye aspectos como:

- Preparación de máquinas
- Producción de productos de mecanizado
- Control del proceso de mecanizado

LÍNEAS DE ACTUACION EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

- El análisis de la programación, etapas significativas y lenguajes utilizados, así como la elaboración de programas de control numérico de máquinas automatizadas.
- Las fases de preparación de la ejecución del mecanizado y de la adaptación y carga del programa propio de la máquina.
- La ejecución del programa mecanizado para obtener la primera pieza y ajuste requerido en función de los resultados.

3.3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA) Y CRITERIOS DE EVALUACION DEL MODULO PROFESIONAL MECANIZADO POR CONTROL NUMERICO

En la Ley Orgánica 3/2022, en el Título preliminar, Artículo 2, se define **Resultado del Aprendizaje** como “el elemento básico del currículo que describe lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y sea capaz de hacer, asociado a un elemento de competencia y que orienta el resto de los elementos curriculares, **incluidos los criterios de evaluación** que permitan constatar que el estudiante ha alcanzado el mismo”.

A continuación, detallamos los resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación asociados a este módulo profesional, que nos viene marcados por el Real Decreto 1398/2007, de 29 de octubre.

MODULO DE MECANIZADO POR CONTROL NUMÉRICO (CNC)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA) Y CRITERIOS DE EVALUACION (CE) (RD1398/2007, de 29 de octubre)	
RA 1 Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.	CE 1 a) Se han identificado los lenguajes de programación de control numérico. b) Se han descrito las etapas en la elaboración de programas. c) Se han analizado las instrucciones generadas con las equivalentes en otros lenguajes de programación. d) Se ha realizado el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación del control numérico computarizado (CNC) empleado. e) Se han introducido los datos de las herramientas y los traslados de origen. f) Se han introducido los datos tecnológicos en el programa de mecanizado asistido por computador (CAM) para que el proceso se desarrolle en el menor tiempo posible. g) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador. h) Se han corregido los errores detectados en la simulación. i) Se ha guardado el programa en la estructura de archivos generada. j) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.
RA 2 Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborado la documentación necesaria	CE 2 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.
RA 3 Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y	CE 3 a) Se han seleccionado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas. b) Se ha cargado el programa de control numérico.

<p>aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.</p>	<p>c) Se han ajustado los parámetros de la máquina. d) Se han introducido los valores en las tablas de herramientas. e) Se ha realizado la puesta en marcha y tomado la referencia de los ejes de la máquina. f) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar. g) Se han aplicado las normas de seguridad requeridas. h) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad. i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.</p>
<p>RA 4 Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.</p>	<p>CE 4 a) Se han identificado los ciclos fijos y los subprogramas. b) Se han descrito los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros). c) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío. d) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores. e) Se ha ejecutado el programa de control numérico. f) Se ha verificado la pieza obtenida y comprobado sus características. g) Se han compensado los datos de las herramientas o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza. h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas. i) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.</p>

4. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN DEL MÓDULO PROFESIONAL

4.1. COMPARATIVA DE CONTENIDOS MÍNIMOS DEL MÓDULO FIJADOS PARA EL ÁMBITO ESTATAL Y CURRÍCULO PARA LA COMUNIDAD DE MADRID

Es el Real Decreto 1398/2007, de 20 de octubre, donde se establecen los contenidos básicos y duración mínima del Título de Técnico en Mecanizado, y cada comunidad autónoma los desarrolla y, en la mayoría de los casos, los complementa en contenidos y carga horaria para poder dar respuesta a las necesidades crecientes del mundo profesional. En nuestro caso, es el Decreto 95/2008, de 17 de julio, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Mecanizado.

A continuación, se muestra una comparativa tanto en los contenidos del currículo como de la duración del módulo profesional para ambas leyes y además se va a exponer la relación entre Currículo y Resultados de Aprendizaje.

RD 1398/2007	Decreto 95/2008
Ámbito de aplicación: Estado Español	Ámbito de aplicación: Comunidad de Madrid
Duración módulo: 180 horas	Duración módulo: 300 horas
Resultado de Aprendizaje 1	
Elabora programas de control numérico , analizando y aplicando los distintos tipos de programación.	
CONTENIDOS	
<p style="text-align: center;">BLOQUE 1</p> <p>Programación de control numérico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lenguajes de programación de control numérico. • Técnicas de programación. • Definición de trayectorias. • Simulación programas. • Identificación y resolución problemas. • Planificación de la actividad. Autoevaluación de resultados. 	<p style="text-align: center;">BLOQUE 1</p> <p>1. Programación de control numérico:</p> <p>1.1. Planteamientos generales.</p> <p>1.1.1. Evolución de la automatización en los procesos de fabricación.</p> <p>1.1.2. Modelos productivos.</p> <p>1.1.3. Fabricación flexible.</p> <p>1.1.4. Concepto de control numérico.</p> <p>1.1.5. Ventajas e inconvenientes del uso del control numérico.</p> <p>1.1.6. Clasificación de los controles numéricos.</p> <p>1.1.7. Características mecánicas de las máquinas-herramienta de control numérico.</p> <p>1.1.8. Mecanismos de posicionamiento.</p> <p>1.1.9. Medida de posición y velocidad.</p> <p>1.1.10. Sistemas de cambio de piezas y herramientas.</p> <p>1.2. Conceptos previos a la programación.</p> <p>1.2.1. Orígenes de las máquinas-herramienta de control numérico.</p> <p>1.2.2. Nomenclatura de ejes en las máquinas-herramienta de control numérico.</p> <p>1.2.3. Puntos de referencia.</p> <p>1.2.4. Tipos de programación.</p> <p>1.2.5. Fases de la programación.</p> <p>1.2.6. Lenguajes de programación.</p> <p>1.3. Programación manual.</p> <p>1.3.1. Estructura y formato de un programa.</p> <p>1.3.2. Programación de coordenadas.</p> <p>1.3.3. Funciones de control de trayectoria.</p> <p>1.3.4. Funciones preparatorias adicionales.</p> <p>1.3.5. Compensación de herramientas.</p> <p>1.3.6. Ciclos fijos de mecanizado.</p> <p>1.3.7. Funciones auxiliares.</p> <p>1.3.8. Simulación del mecanizado.</p> <p>1.3.9. Comparación de instrucciones entre diferentes lenguajes.</p> <p>1.3.10. Interpretación de manuales técnicos.</p> <p>1.3.11. Identificación y resolución de problemas.</p> <p>1.3.12. Planificación de la actividad.</p> <p>1.3.13. Proceso e indicadores para la evaluación de los resultados.</p>
Resultado de Aprendizaje 2	
Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborado la documentación necesaria	
CONTENIDOS	
<p style="text-align: center;">BLOQUE 2</p> <p>Organización del trabajo:</p>	<p style="text-align: center;">BLOQUE 2</p> <p>2. Organización del trabajo:</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización. 	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Recepción del plan. 2.2 Interpretación del proceso. 2.3 Relación del proceso con los medios y máquinas. 2.4 Distribución de cargas de trabajo. 2.5 Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. 2.6 Calidad, normativas y catálogos. 2.7 Planificación de las tareas. 2.8 Técnicas de organización. Importancia del cumplimiento de plazos en la ejecución de tareas.
--	--

Resultado de Aprendizaje 3

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

CONTENIDOS

BLOQUE 3	BLOQUE 3
<p>Preparación de máquinas de control numérico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manejo y uso de diversas máquinas de control numérico. • Amarre de piezas y herramientas. • Montaje de piezas y herramientas • Reglaje de herramientas. • Utilización de manuales de la máquina. • Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. • Aplicación de la normativa de protección ambiental. 	<p>3. Preparación de máquinas de control numérico:</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Distribución de programas. 3.2. Funciones de un sistema CNC. 3.3. Métodos de conexión CNC. 3.3. Selección de los medios de mecanizado. 3.4. Características de la máquina. Manejo y uso. 3.5. Características del control. Manejo y uso. 3.6. Montaje de piezas. Útiles específicos. 3.7. Cambio automático de piezas. 3.8. Centrado y toma de referencias. 3.9. Herramientas. Cabezal portaherramientas. 3.10. Sistemas de portaherramientas y herramientas. 3.11. Montaje de herramientas. 3.12. Herramientas motorizadas. 3.13. Reglaje de herramientas. 3.14. Interpretación de manuales técnicos 3.15. Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales 3.16. Aplicación de la normativa de protección ambiental. 3.17. Reglas de orden y limpieza durante las fases del proceso.

Resultado de Aprendizaje 4

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

CONTENIDOS

BLOQUE 4	BLOQUE 4
<p>Control de procesos de mecanizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico. • Empleo de útiles de verificación y control. • Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas. • Identificación y resolución de problemas. 	<p>4. Control de proceso de mecanizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1. Aspectos preliminares. <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Modos de ejecución. 4.1.2. Ejecución en vacío del programa. 4.1.3. Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío. 4.1.4. Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico. 4.2. Mecanizado de piezas. <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1. Ejecución del mecanizado. 4.2.2. Control de trayectorias. 4.2.3. Regulación de parámetros. 4.2.4. Desgaste de herramientas.

	4.2.5. Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).
	4.2.6. Empleo de útiles de verificación y control.
	4.2.7. Corrección de las desviaciones.

4.2. UNIDADES DE TRABAJO. SECUENCIACION Y TEMPORALIZACION

Para llevar al aula-taller el currículo de este módulo profesional descrito en el apartado 4.1, se han elaborado las Unidades de Trabajo (UT), que estructuran los contenidos definidos en la ley en unidades didácticas adaptadas a la realidad y particularidades del proceso enseñanza-aprendizaje de cada módulo profesional.

Para este caso, se han definido las siguientes UT's, que se han estructurado en cuatro grandes bloques, siguiendo el patrón del Real Decreto 1398/2007 y del Decreto 95/2008, ambos mostrados del apartado 4.1.

BLOQUE CONTENIDO 1: PROGRAMACION DE CONTROL NUMERICO	SESIONES (horas)
UT1 INTRODUCCION A LA PROGRAMACION DE CNC	9
UT2 PROGRAMACION DE TORNO DE CNC	72
UT3 PROGRAMACION DE FRESADORA DE CNC	84
BLOQUE CONTENIDO 2: ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	
UT4 INTERPRETACION DEL PROCESO, PLANIFICACION DE TAREAS, PRL Y GESTION DE RESIDUOS	18
BLOQUE CONTENIDO 3: PREPARACION DE MAQUINAS DE CONTROL NUMERICO	
UT5 PREPARACION DE TORNO DE CNC	18
UT6 PREPARACION DE FRESADORA DE CNC	27
BLOQUE CONTENIDO 4: CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO	
UT7 CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO EN TORNO DE CNC	27
UT8 CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO EN FRESADORA DE CNC	45

Tabla 4. Estructura de la Unidades de Trabajo del Módulo de Mecanizado por CNC con su duración

Para el mayor aprovechamiento de las horas disponibles, en nuestro centro se han agrupado las 9 horas semanales en 3 clases de 3 horas cada una, de esta forma tenemos una clase continuada, donde poder desarrollar tanto las actividades teóricas como prácticas con un horizonte temporal que permite la concentración y la ejecución de tareas que precisan más de una hora de duración.

Puede a priori llamar la atención la duración de las UT2 y UT3, pero tanto la complejidad de los contenidos, como el tiempo que requiere la programación, simulación y ajustes de programa

y de los parámetros hace que se precise este tiempo. A título orientativo el Servicio Público de Empleo Estatal SEPE, tiene programas formativos de Programación CNC de 200 horas de duración.

Para la temporalización de las sesiones se ha considerado el calendario escolar de la Comunidad de Madrid de 2022-2023 y esta sería la distribución horaria por trimestre.

	DIAS LECTIVOS	Horas módulo
Trimestre 1	53	95
Trimestre 2	58	103
Trimestre 3	57	102
TOTAL ANUAL	168	300

Tabla 5. Temporalización de las sesiones del módulo por trimestres

Debido a la larga duración de alguna de las UTs de nuestro módulo, se ha preparado un cronograma teniendo como unidad de medida una semana lectiva, obteniendo la siguiente distribución.

		TRIMESTRE 1									TRIMESTRE 2									TRIMESTRE 3																		
		SEMANA																																				
UT	SESIONES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33				
1	9	1																																				
2	72		2	2	2	2	2	2	2	2																												
3	84										3	3	3	3	3	3	3	3	3																			
4	18																			4	4																	
5	18																					5	5															
6	27																							6	6	6												
7	27																										7	7	7									
8	45																																	8	8	8	8	8

Tabla 6. Cronograma de las sesiones de las Unidades de Trabajo durante el curso escolar

Se ha considerado una secuenciación de las Unidades de Trabajo de forma que no haya solapamiento entre las UT.

4.3. FICHAS TÉCNICAS DE LAS UT, RELACIONANDO, OBJETIVOS GENERALES, COMPETENCIAS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A continuación, se desarrollan las Unidades de Trabajo del módulo profesional indicando para cada una de ellas sus contenidos curriculares, objetivos generales y competencias profesionales, personales y sociales trabajadas, los resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación

asociados, conforme al Real Decreto 1398/2007 y al Decreto 95/2008.

U.T.1. INTRODUCCION A LA PROGRAMACION DE CNC		
MODULO: Mecanizado por CNC		
TÍTULO: Técnico en Mecanización	SESIONES	9
CONTENIDOS CURRICULARES	TRIMESTRE	1
1.1. Planteamientos generales. 1.1.1. Evolución de la automatización en los procesos de fabricación. 1.1.2. Modelos productivos. 1.1.3. Fabricación flexible. 1.1.4. Concepto de control numérico. 1.1.5. Ventajas e inconvenientes del uso del control numérico. 1.1.6. Clasificación de los controles numéricos. 1.1.7. Características mecánicas de las máquinas-herramienta de control numérico. 1.1.8. Mecanismos de posicionamiento. 1.1.9. Medida de posición y velocidad. 1.1.10. Sistemas de cambio de piezas y herramientas. 1.2. Conceptos previos a la programación. 1.2.1. Orígenes de las máquinas-herramienta de control numérico. 1.2.2. Nomenclatura de ejes en las máquinas-herramienta de control numérico. 1.2.3. Puntos de referencia. 1.2.4. Tipos de programación. 1.2.5. Fases de la programación. 1.2.6. Lenguajes de programación.		
OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO		
COMPETENCIAS PROF., PERSONALES Y SOCIALES		
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA1	
CRITERIOS DE EVALUACION	CE1a	

U.T.2.- PROGRAMACIÓN DE TORNO DE CNC.		
MODULO: Mecanizado por CNC		
TÍTULO: Técnico en Mecanización	SESIONES	72
CONTENIDOS CURRICULARES	TRIMESTRE	1
1.3. Programación manual 1.3.1. Estructura y formato de un programa. 1.3.2. Programación de coordenadas. 1.3.3. Funciones de control de trayectoria. 1.3.4. Funciones preparatorias adicionales. 1.3.5. Compensación de herramientas. 1.3.6. Ciclos fijos de mecanizado. 1.3.7. Funciones auxiliares. 1.3.8. Simulación del mecanizado. 1.3.9. Comparación de instrucciones entre diferentes lenguajes. 1.3.10. Interpretación de manuales técnicos. 1.3.11. Identificación y resolución de problemas. 1.3.12. Planificación de la actividad. 1.3.13. Proceso e indicadores para la evaluación de los resultados.		
OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO	a), b) c)	
COMPETENCIAS PROF., PERSONALES Y SOCIALES	a), c)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA1	
CRITERIOS DE EVALUACION	CE1a, b, c, d, e, f, g, h, i, j	

U.T.3.- PROGRAMACIÓN DE FRESADORA DE CNC.		
MODULO: Mecanizado por CNC		
TÍTULO: Técnico en Mecanización	SESIONES	84
CONTENIDOS CURRICULARES	TRIMESTRE	1-2
1.3. Programación manual 1.3.1 Estructura y formato de un programa. 1.3.2. Programación de coordenadas. 1.3.3. Funciones de control de trayectoria. 1.3.4. Funciones preparatorias adicionales. 1.3.5. Compensación de herramientas. 1.3.6. Ciclos fijos de mecanizado. 1.3.7. Funciones auxiliares. 1.3.8. Simulación del mecanizado. 1.3.9. Comparación de instrucciones entre diferentes lenguajes. 1.3.10. Interpretación de manuales técnicos. 1.3.11. Identificación y resolución de problemas. 1.3.12. Planificación de la actividad. 1.3.13. Proceso e indicadores para la evaluación de los resultados.		
OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO	a), b) c)	
COMPETENCIAS PROF., PERSONALES Y SOCIALES	a), c)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA1	
CRITERIOS DE EVALUACION	CE1a, b, c, d, e, f, g, h, i, j	

U.T.4.- INTERPRETACIÓN DEL PROCESO, PLANIFICACION DE TAREAS, PRL Y GESTION DE RESIDUOS		
MODULO: Mecanizado por CNC		
TÍTULO: Técnico en Mecanización	SESIONES	18
CONTENIDOS CURRICULARES	TRIMESTRE	2
2.1. Recepción del plan. 2.2. Interpretación del proceso. 2.3. Relación del proceso con los medios y máquinas. 2.4. Distribución de cargas de trabajo. 2.5. Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. 2.6. Calidad, normativas y catálogos. 2.7. Planificación de las tareas. 2.8. Técnicas de organización. Importancia del cumplimiento de plazos en la ejecución de tareas		
OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO	a), h), i), j),	
COMPETENCIAS PROF., PERSONALES Y SOCIALES	a), h), j)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	RA2	
CRITERIOS DE EVALUACION	CE2a, b, c, d, e, f, g	

U.T.5.- PREPARACION DE TORNO DE CNC.		
MODULO: Mecanizado por CNC		
TÍTULO: Técnico en Mecanización	SESIONES	18
CONTENIDOS CURRICULARES	TRIMESTRE	2
3.1. Distribución de programas. 3.2. Funciones de un sistema CNC. 3.3. Métodos de conexión CNC. 3.4. Selección de los medios de mecanizado. 3.5. Características de la máquina. Manejo y uso.		

3.6.	Características del control. Manejo y uso.		
3.7.	Montaje de piezas. Útiles específicos.		
3.8.	Cambio automático de piezas.		
3.9.	Centrado y toma de referencias.		
3.10.	Herramientas. Cabezal portaherramientas.		
3.11.	Sistemas de portaherramientas y herramientas.		
3.12.	Montaje de herramientas.		
3.13.	Herramientas motorizadas.		
3.14.	Reglaje de herramientas.		
3.15.	Interpretación de manuales técnicos		
3.16.	Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales		
3.17.	Aplicación de la normativa de protección ambiental.		
3.18.	Reglas de orden y limpieza durante las fases del proceso.		
OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO		b), c), d), h), j)	
COMPETENCIAS PROF., PERSONALES Y SOCIALES		b), d), g), j)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		RA3	
CRITERIOS DE EVALUACION		CE3 a, b, c, d, e, f, g, h, i	

U.T.6.- PREPARACION DE FRESADORA DE CNC.

MODULO: Mecanizado por CNC			
TÍTULO: Técnico en Mecanización		SESIONES	27
CONTENIDOS CURRICULARES		TRIMESTRE	3
3.1.	Distribución de programas.		
3.2.	Funciones de un sistema CNC.		
3.3.	Métodos de conexión CNC.		
3.4.	Selección de los medios de mecanizado.		
3.5.	Características de la máquina. Manejo y uso.		
3.6.	Características del control. Manejo y uso.		
3.7.	Montaje de piezas. Útiles específicos.		
3.8.	Cambio automático de piezas.		
3.9.	Centrado y toma de referencias.		
3.10.	Herramientas. Cabezal portaherramientas.		
3.11.	Sistemas de portaherramientas y herramientas.		
3.12.	Montaje de herramientas.		
3.13.	Herramientas motorizadas.		
3.14.	Reglaje de herramientas.		
3.15.	Interpretación de manuales técnicos		
3.16.	Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales		
3.17.	Aplicación de la normativa de protección ambiental.		
3.18.	Reglas de orden y limpieza durante las fases del proceso.		
OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO		b), c), d), h), j)	
COMPETENCIAS PROF., PERSONALES Y SOCIALES		b), d), g), j)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		RA3	
CRITERIOS DE EVALUACION		CE3 a, b, c, d, e, f, g, h, i	

U.T.7.- CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO EN TORNO DE CNC

MODULO: Mecanizado por CNC			
TÍTULO: Técnico en Mecanización		SESIONES	27
CONTENIDOS CURRICULARES		TRIMESTRE	3
4.1.	Aspectos preliminares.		
4.1.1	Modos de ejecución.		
4.1.2	Ejecución en vacío del programa.		
4.1.3	Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío.		

4.1.4	Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico.		
4.2	Mecanizado de piezas.		
4.2.1	Ejecución del mecanizado.		
4.2.2	Control de trayectorias.		
4.2.3	Regulación de parámetros.		
4.2.4	Desgaste de herramientas.		
4.2.5	Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).		
4.2.6	Empleo de útiles de verificación y control.		
4.2.7	Corrección de las desviaciones.		
OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO		d), e), f), h), j)	
COMPETENCIAS PROF., PERSONALES Y SOCIALES		d), e), g), h), i), j)	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		RA4	
CRITERIOS DE EVALUACION		CE4 a, b, c, d, e, f, g, h, i	

U.T.8.- CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO EN FRESADORA DE CNC		
MODULO: Mecanizado por CNC		
TÍTULO: Técnico en Mecanización	SESIONES	45
CONTENIDOS CURRICULARES	TRIMESTRE	3
4.1.	Aspectos preliminares.	
4.1.1	Modos de ejecución.	
4.1.2	Ejecución en vacío del programa.	
4.1.3	Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío.	
4.1.4	Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico.	
4.2	Mecanizado de piezas.	
4.2.1	Ejecución del mecanizado.	
4.2.2	Control de trayectorias.	
4.2.3	Regulación de parámetros.	
4.2.4	Desgaste de herramientas.	
4.2.5	Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).	
4.2.6	Empleo de útiles de verificación y control.	
4.2.7	Corrección de las desviaciones.	
OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO		d), e), f), h), j)
COMPETENCIAS PROF., PERSONALES Y SOCIALES		d), e), g), h), i), j)
RESULTADOS DE APRENDIZAJE		RA4
CRITERIOS DE EVALUACION		CE4 a, b, c, d, e, f, g, h, i

5. METODOLOGÍA

En el apartado 1.4 de la Introducción se exponía que las líneas metodológicas sobre las que se iba a basar esta Programación Didáctica estaban centradas en el uso de las metodologías activas en el aula, y dirigidas a tres ámbitos diferenciados:

AMBITO DEL APRENDIZAJE

- Aprendizaje basado en Proyectos/Problemas (ABP)
- Aprendizaje colaborativo.
- Aprendizaje basado en uso de simuladores de entornos virtuales.
- Aprendizaje basado en las prácticas en entornos reales de mecanizado.

AMBITO DE LOS INTERLOCUTORES

- Rol del docente como activador, facilitador y guía del proceso de aprendizaje, diseñador de escenarios motivadores para la enseñanza y creador de un entorno de aprendizaje seguro y estimulante para fomentar la participación activa, el respeto mutuo y la confianza entre los estudiantes para facilitar esta participación e integración.
- Rol activo del Alumno, protagonista de su propio aprendizaje, construyendo su conocimiento, desarrollando sus habilidades, reflexionando sobre su aprendizaje y aplicando lo aprendido en contextos relevantes mientras colaboran con otros.

AMBITO DE LAS ACTIVIDADES

- Diseño de actividades conforme a los 5 principios de Merrill (DAM). Centralidad de la idea, Activación, Demostración, Aplicación, Integración.
- Uso de las Tecnologías de la Información (TIC) y, muy especialmente debido a su importancia en la Programación de Control Numérico, de los simuladores CNC, que nos acercan a la realidad industrial de la mecanización, aportan al proceso de enseñanza-aprendizaje un plus de forma que ya no se concibe la formación sin su uso.

A continuación, vamos a relacionar estas metodologías con algunos de los principios psicopedagógicos que las sustentan.

5.1 PRINCIPIOS PSICOPEDAGOGICOS

Las metodologías activas tienen su fundamento en principios psicopedagógicos surgidos durante el Siglo XX, que respaldan su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- *Constructivismo*: Se apoya en la idea de que el aprendizaje es un proceso activo de construcción del conocimiento por parte del estudiante (Piaget, 1977). Los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno, la reflexión y la construcción de significados (Bruner, J. S., 1996). En nuestro caso va a ser muy importante la aplicación de teoría del aprendizaje por descubrimiento de Bruner, que destacó la importancia de que los estudiantes construyan su propio conocimiento a través de la exploración, la resolución de problemas y la interacción con el entorno.

- *Aprendizaje Significativo (Ausubel, D.P., 1963)*: Los estudiantes aprenden de manera más efectiva cuando pueden relacionar los nuevos conceptos o información con sus conocimientos y experiencias previos. El aprendizaje significativo se produce cuando los estudiantes pueden atribuir un sentido lógico y coherente a la información nueva.

- *Aprendizaje colaborativo (Vygotsky,1978)*: El aprendizaje colaborativo promueve la interacción entre los estudiantes, quienes trabajan juntos para alcanzar metas comunes: construir conocimiento, desarrollar habilidades sociales y beneficiarse del intercambio de ideas y perspectivas.

5.2 ESTRATEGIAS DIDACTICAS RESPECTO AL APRENDIZAJE

Se ha definido una estrategia didáctica por cada línea metodológica indicada en la introducción, asociándola al tipo de actividad para la que se ha previsto:

ESTRATEGIA 1: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS/PROBLEMAS/CASOS	
OBJETIVOS:	<ul style="list-style-type: none"> -Presentar a los estudiantes casos de estudio reales relacionados con la fabricación mecánica por CNC. - Permitir que los estudiantes investiguen, diseñen, construyan y evalúen soluciones reales utilizando esta tecnología. - Fomentar su autonomía, trabajo en equipo y habilidades técnicas. - Desafiar a los estudiantes a analizar y resolver situaciones problemáticas, aplicando sus conocimientos y habilidades en la toma de decisiones y la resolución de problemas prácticos
TIPOS DE ACTIVIDAD:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseño y fabricación de una pieza mecanizada • Estudio de estrategias de mecanizado • Resolución de problemas de mecanizado • Proyecto de mejora y optimización de procesos de mecanizado 	
AGRUPAMIENTOS ACONSEJADOS: TRABAJO INDIVIDUAL Y EN GRUPO	
ROL DOCENTE:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Diseñador y planificador del proyecto de manera que esté alineado con los objetivos de aprendizaje, los contenidos curriculares y las necesidades de los estudiantes. Debe seleccionar los desafíos apropiados, establecer los recursos necesarios y definir los criterios de evaluación. 2.- Facilitador del aprendizaje, brindando orientación y apoyo a los estudiantes durante todo el proceso. Esto implica ofrecer pautas iniciales, promover la reflexión y el análisis, y ayudar a los estudiantes a superar obstáculos o dificultades que puedan surgir. 3.- Promotor de la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Anima a los estudiantes a compartir ideas, aportar diferentes perspectivas y apoyarse mutuamente en la resolución de problemas. Además, el docente puede organizar momentos de “feedback” y revisión entre los equipos de estudiantes. 4.- Observador y evaluador: El docente observa el progreso de los estudiantes durante el desarrollo del proyecto, ofreciendo retroalimentación oportuna y constructiva. Además, evalúa los resultados finales, teniendo en cuenta tanto el producto como el proceso de aprendizaje, y proporciona una evaluación formativa que motive y guíe a los estudiantes en su desarrollo. 5.- Estimulador de la reflexión, ayudando a los estudiantes a tomar conciencia de su propio proceso de aprendizaje, reflexionando sobre las estrategias utilizadas, las habilidades adquiridas y los desafíos superados, lo que promueve su autonomía. 	
ROL DEL ALUMNO:	
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Aprendiz autónomo: El alumno asume la responsabilidad de su propio aprendizaje, siendo el protagonista principal en la búsqueda de conocimientos y la resolución de problemas. 2.- Investigador y solucionador de problemas, buscando información relevante, analizando y evaluando diferentes fuentes para resolver los desafíos planteados en el proyecto o caso. 3.- Colaborador y comunicador, compartiendo ideas con su equipo o en clase, aportando diferentes perspectivas y trabajando de manera conjunta para alcanzar los objetivos del proyecto o caso y utilizando una comunicación efectiva oral y escrita para presentar sus ideas y resultados. 4.- Pensador crítico y reflexivo, cuestionando, analizando y evaluando la información y los conceptos relacionados con el proyecto o caso y reflexionando sobre su propio proceso de aprendizaje, identificando fortalezas, debilidades y oportunidades de mejora. 5.- Creativo e innovador, proponiendo soluciones originales y desarrollar ideas novedosas para resolver el problema. 	

6.- Usuario de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos en situaciones reales, relacionando la teoría con la práctica y desarrollando habilidades y destrezas.

ESTRATEGIA 2: APRENDIZAJE COLABORATIVO

OBJETIVOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Promover el trabajo en grupos cooperativos, donde los estudiantes se apoyen mutuamente para resolver problemas y completar tareas. - Mejorar las habilidades de comunicación. - Desarrollar habilidades para resolver problemas de manera conjunta. - Valorar y aprovechar la diversidad de perspectivas.
-------------------	--

TIPOS DE ACTIVIDAD:

- Diseño y fabricación de una pieza
- Estudio de estrategias de mecanizado
- Resolución de problemas de mecanizado
- Proyecto de mejora y optimización de procesos de mecanizado

AGRUPAMIENTOS ACONSEJADOS: TRABAJO EN PAREJAS Y EN GRUPO

ROL DOCENTE:

- 1.- Facilitador del proceso, brindando orientación y apoyo a los estudiantes durante el desarrollo de actividades colaborativas. Proporciona pautas claras, establece expectativas y define roles dentro de los grupos.
- 2.- Promotor de la colaboración entre los estudiantes, alentando la participación activa y estimulando la comunicación efectiva dentro de los grupos. Puede ofrecer estrategias y herramientas para facilitar la colaboración, como el establecimiento de normas de trabajo en equipo.
- 3.- Diseñador de tareas colaborativas que promuevan la interacción y la colaboración entre los estudiantes mediante tareas desafiantes y motivadoras que contribuyan a la construcción conjunta de conocimiento.

ROL DEL ALUMNO:

- 1.- Colaborador activo, participando de manera activa en las actividades y tareas colaborativas y contribuyendo con ideas, perspectivas y conocimientos al trabajo grupal, y se comprometiéndose con el logro de metas comunes.
- 2.- Comunicador efectivo, expresando sus ideas y opiniones de manera clara y respetuosa con sus compañeros de grupo, escuchando activamente a los demás y participando en discusiones constructivas para el intercambio de conocimientos.
- 3.- Ser responsable de su aprendizaje en el contexto colaborativo, cumpliendo con los compromisos y tareas asignadas y gestionando su tiempo de manera efectiva buscando activamente recursos y apoyo cuando sea necesario.
- 4.- Pensador crítico y reflexivo para analizar, evaluar y cuestionar la información, ideas y soluciones propuestas en el trabajo colaborativo y participar en la toma de decisiones fundamentadas. También debe autoevaluarse para mejorar su aprendizaje.
- 5.- Aprendiz autónomo: El alumno debe buscar activamente el conocimiento, investigando para proponer soluciones al grupo y aprovecha la diversidad de perspectivas dentro del grupo para su proceso de construcción de su propio aprendizaje.
- 6.- Compañero respetuoso y empático, reconociendo y valorando la diversidad de ideas y perspectivas, colaborando de manera respetuosa y constructiva a crear un clima de confianza y trabajo en equipo.

ESTRATEGIA 3: APRENDIZAJE BASADO SIMULACIONES Y PRÁCTICAS VIRTUALES

OBJETIVOS:	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar la simulación y las prácticas virtuales como herramientas para aplicar y poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en un contexto realista. - Adquirir y mejorar habilidades prácticas específicas de la mecanización, a través de la realización de actividades simuladas o prácticas virtuales. - Fomentar la toma de decisiones y enfrentar desafíos dentro del entorno simulado, desarrollando habilidades de pensamiento crítico y análisis para resolver problemas y enfrentar situaciones complejas, sin riesgo al error. - Evaluar y retroalimentar el desempeño, proporcionando retroalimentación inmediata y específica sobre sus acciones y decisiones dentro del entorno simulado.
-------------------	--

	<p>- Mejorar la transferencia de conocimientos y habilidades adquiridas en el entorno simulado o virtual hacia situaciones reales, mejorando la aplicabilidad y relevancia del aprendizaje.</p>
<p>TIPOS DE ACTIVIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulación de la parametrización de la máquina-herramienta de CNC • Definición teórica de orígenes de pieza y máquina. • Comprobación virtual de trayectorias y colisiones. • Simulación y ejecución de la programación CNC realizada. • Control virtual de desgaste de herramientas <p>AGRUPAMIENTOS ACONSEJADOS: TRABAJO INDIVIDUAL, EN PAREJAS Y EN GRUPO</p>	
<p>ROL DOCENTE:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Diseñador de las simulaciones y prácticas virtuales, identificando los objetivos de aprendizaje, los desafíos y las actividades que se llevarán a cabo. 2.- Facilitador del proceso de aprendizaje, proporcionando instrucciones claras, orientación y apoyo a los estudiantes. Está disponible para responder preguntas, guiar el progreso y brindar retroalimentación constante sobre el desempeño de los estudiantes. 3.- Promotor de la discusión y el análisis de los resultados de las simulaciones y prácticas virtuales y ayudando a los estudiantes a aprender de sus experiencias y mejorar su desempeño. 4.- Evaluador del desempeño de los estudiantes durante las simulaciones y prácticas virtuales, utilizando indicadores y criterios previamente establecidos. Proporciona retroalimentación formativa y específica, destacando fortalezas y áreas de mejora, para que los estudiantes puedan aprender y crecer en sus habilidades y conocimientos. 5.- Investigador y actualizador de recursos: El docente debe mantenerse actualizado sobre las últimas herramientas, tecnologías y recursos relacionados con las simulaciones y prácticas virtuales para enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. 	
<p>ROL DEL ALUMNO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Explorador y experimentador: el alumno tiene un papel activo en la exploración y experimentación dentro de las simulaciones y prácticas virtuales. Se sumerge en el entorno virtual, realiza acciones y toma decisiones para enfrentar desafíos y resolver problemas. 2.- Aprendiz autónomo: busca información, realiza investigaciones, se plantea preguntas y busca soluciones de manera independiente, aprovechando los recursos disponibles. 3.- Reflexivo y crítico con sus acciones, decisiones y resultados dentro de las simulaciones y prácticas virtuales. Evalúa su propio desempeño, identifica fortalezas y áreas de mejora, y utiliza la retroalimentación recibida del grupo y del docente para mejorar su aprendizaje. 4.- Solucionador de problemas: analiza situaciones, identifica patrones, genera hipótesis, evalúa opciones y toma decisiones fundamentadas y las pone en acción. 	

ESTRATEGIA 4: APRENDIZAJE BASADO EN PRACTICAS EN ENTORNOS REALES

<p>OBJETIVOS:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Adquirir y mejorar habilidades prácticas relacionadas con el manejo de máquinas de mecanizado, como el uso de herramientas, la configuración de parámetros y la ejecución de operaciones de mecanizado. - Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos en las simulaciones a situaciones prácticas y reales en el entorno de las máquinas de mecanizado. - Enfrentar y resolver problemas y desafíos que puedan surgir durante las prácticas en entornos reales de máquinas de mecanizado. Esto incluye la identificación de errores, el ajuste de parámetros, la optimización de procesos y la toma de decisiones fundamentadas. - Promover prácticas seguras en el manejo de máquinas de mecanizado, asegurando el uso correcto de equipos de protección personal (EPIS), el cumplimiento de las normas de seguridad y la adopción de medidas preventivas, además de mantener el entorno de trabajo limpio y ordenado. - Aprender a optimizar el uso de las máquinas de mecanizado, buscando formas de mejorar la eficiencia y la productividad en los procesos de fabricación, desarrollando habilidades para el ajuste de parámetros, la programación eficiente y la gestión del tiempo.
--------------------------	---

	- Fomentar la colaboración y el trabajo en equipo durante las prácticas en entornos reales de máquinas de mecanizado, mediante la comunicación efectiva, la distribución de tareas, la resolución conjunta de problemas y el apoyo mutuo entre los miembros del equipo.
--	---

TIPOS DE ACTIVIDAD:

- Prácticas de control de mecanización para maquinas-herramientas por CNC, incluyendo:
 - Definición de orígenes de pieza y máquina.
 - Comprobación de trayectorias y colisiones.
 - Ejecución de la programación CNC realizada.
 - Control de desgaste de herramientas.
 - Control dimensional y de calidad conforme a las especificaciones técnicas.
- Programas de “training” y prácticas en empresas.

AGRUPAMIENTOS ACONSEJADOS: TRABAJO INDIVIDUAL, EN PAREJAS Y EN GRUPO

ROL DOCENTE:

- 1.- Guía y facilitador sobre el uso correcto de las máquinas, los procedimientos de seguridad y las buenas prácticas en el manejo de herramientas y equipos. Está disponible en segundo plano para responder preguntas, brindar instrucciones claras y ofrecer apoyo técnico y académico.
- 2.- Formador de las habilidades técnicas necesarias para el manejo de las máquinas de mecanizado. Ofrece instrucción teórica y práctica sobre los principios de operación, la programación CNC, el ajuste de parámetros y las técnicas de mecanizado. Proporciona demostraciones y ejemplos prácticos para ilustrar los conceptos y las técnicas clave.
- 3.- Supervisor y evaluador de su desempeño: el manejo de las máquinas, la aplicación correcta de los conocimientos teóricos, la eficiencia en el proceso de mecanizado y el cumplimiento de los estándares de calidad. Proporciona retroalimentación constructiva para ayudar a los estudiantes a mejorar su desempeño.
- 4.- Promotor del pensamiento crítico y la resolución de problemas: El docente fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas durante las prácticas en entornos reales. Estimula a los estudiantes a enfrentar desafíos, identificar y solucionar problemas, y tomar decisiones fundamentadas en situaciones reales de mecanizado. Fomenta la reflexión sobre las experiencias y promueve el aprendizaje a partir de los errores y los obstáculos encontrados.
- 5.- Actualizador de conocimientos y tecnologías de mecanizado. Investiga nuevas técnicas, herramientas y enfoques que puedan ser relevantes para las prácticas en entornos reales, y los comparte con los estudiantes. Proporciona información actualizada sobre las tendencias y requisitos del mercado laboral en el campo de la fabricación mecánica, favoreciendo las prácticas en empresas y las visitas a certámenes y exposiciones de maquinaria de mecanizado y de CNC.

ROL DEL ALUMNO:

- 1.- Aprendiz activo, participando de forma comprometida en las prácticas, mostrando interés y motivación por adquirir habilidades y conocimientos en el manejo de las máquinas de mecanizado.
- 2.- Observador y seguidor de las instrucciones proporcionadas por el docente, siguiendo las pautas establecidas para el uso seguro y correcto de las máquinas. Observa detalladamente las demostraciones y ejemplos prácticos ofrecidos, buscando comprender los procedimientos y técnicas adecuadas.
- 3.- Usuario de los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos previamente en el aula y en las sesiones de simulación para aplicarlos en situaciones prácticas reales. Utiliza conceptos relacionados con la programación CNC, la lectura de planos y la selección de herramientas apropiadas para llevar a cabo las operaciones de mecanizado.
- 4.- “Problem Solver”: Durante la práctica a pie de máquina, el alumno se enfrenta a desafíos y problemas que pueden surgir, y debe utilizar las habilidades de pensamiento deductivo, inductivo y abductivo para la resolución de problemas en el proceso de mecanizado.
- 5.- Reflexivo y autoevaluador respecto a su propio desempeño, identificando fortalezas y áreas de mejora. Utiliza la retroalimentación proporcionada por el docente y los compañeros para mejorar continuamente su rendimiento y habilidades.
- 6.- Responsable de su propia seguridad y la de los demás en el entorno de prácticas. Cumple con las normas y procedimientos de seguridad establecidos, utiliza el equipo de protección personal adecuado (EPIS) y adopta un comportamiento responsable en el manejo de las máquinas de mecanizado.
- 7.- Integrador, reflexionando sobre la aplicabilidad de los conocimientos y habilidades adquiridos en situaciones reales de fabricación mecánica, considerando los aspectos técnicos, las limitaciones y los requisitos del mercado laboral.

ESTRATEGIA 5: APRENDIZAJE BASADO EN LA EXPOSICIÓN DOCENTE

OBJETIVOS:

- Adquisición de conocimientos fundamentales: El objetivo principal es que los alumnos obtengan una comprensión sólida de los conceptos y principios esenciales de los contenidos curriculares.
- Desarrollo de habilidades básicas: Además de los conocimientos teóricos, el aprendizaje por exposición puede enfocarse en el desarrollo de habilidades prácticas y destrezas específicas relacionadas con los conocimientos teóricos.
- Estimulación del pensamiento crítico: Aunque la exposición puede ser un enfoque más pasivo, el docente puede fomentar la participación activa de los alumnos mediante preguntas, debates o actividades que los desafíen a reflexionar y analizar los contenidos expuestos, inspirando la curiosidad e interés por el aprendizaje.

TIPOS DE ACTIVIDAD:

- Clases teóricas para la presentación de conceptos fundamentales del módulo: Programación, herramientas, estrategias de mecanizado, medición, prevención de riesgos laborales, uso de EPIS, gestión de residuos...
- Demostraciones de puesta en marcha y configuración de máquina, selección de herramientas, origen pieza y máquina,
- Análisis de casos prácticos.
- Resolución de problemas, incidencias y desviaciones durante el mecanizado.

AGRUPAMIENTOS ACONSEJADOS: TRABAJO INDIVIDUAL Y EN GRUPO

ROL DOCENTE:

1.- Transmisor de información: El docente tiene la responsabilidad de presentar la información de manera clara, estructurada y accesible para los estudiantes. Esto implica seleccionar y organizar los contenidos relevantes, utilizar recursos visuales y auditivos que capten la atención, y proporcionar explicaciones y ejemplos que ayuden a los estudiantes a comprender los conceptos clave, favoreciendo un proceso de aprendizaje más motivador y dinámico.

2.- Facilitador del aprendizaje: Aunque el aprendizaje por exposición puede tener un enfoque más centrado en el docente, el profesor también puede asumir el papel de facilitador. Esto implica fomentar la participación activa de los estudiantes, animándolos a formular preguntas, aclarando dudas y promoviendo la reflexión sobre la información presentada. El docente puede generar discusiones en clase, propiciar el intercambio de ideas y estimular el pensamiento crítico.

3.- Organizador de actividades y tareas: El docente puede diseñar y organizar actividades y tareas que permitan a los estudiantes aplicar y practicar lo aprendido. Estas actividades pueden incluir ejercicios prácticos, resolución de problemas, estudios de caso, trabajos en grupo, entre otros. El docente establece las pautas y proporciona retroalimentación para asegurar que los estudiantes estén desarrollando adecuadamente los conocimientos y habilidades.

4.- Motivador y generador de interés: El docente puede utilizar estrategias y técnicas pedagógicas para despertar el interés de los estudiantes en los contenidos, como la utilización de ejemplos relevantes, la conexión con experiencias personales, la utilidad práctica en la vida real...

ROL DEL ALUMNO:

1.- Receptor de la información. Los alumnos deben utilizar la escucha activa y prestar atención, tomar notas y hacer preguntas cuando surjan dudas buscando aclarar los conceptos expuestos. Es importante que los alumnos estén comprometidos y participen activamente en su propio aprendizaje, revisando y repasando los conceptos presentados, y realizando ejercicios prácticos o actividades que refuercen su comprensión.

2.- Procesador de la información: El alumno tiene la responsabilidad de procesar y asimilar la información presentada por el docente. Esto implica reflexionar sobre los conceptos presentados, relacionarlos con el conocimiento previo, identificar patrones y conexiones, y organizar la información de manera significativa. El alumno puede utilizar estrategias como resúmenes, esquemas o mapas conceptuales para facilitar el procesamiento y la retención de la información.

3.- Participante activo: El alumno puede participar de manera activa en las discusiones que se generen durante la exposición del docente. Esto implica compartir ideas, plantear preguntas, ofrecer opiniones y contribuir al intercambio de conocimientos. La participación activa promueve la comprensión profunda, el pensamiento crítico y la construcción colectiva del conocimiento.

4.- Promotor de su autonomía y autorregulación: El alumno tiene un rol activo y autónomo en su propio aprendizaje, estableciendo metas, organizando su tiempo, gestionando recursos y monitorizando su progreso. En este aprendizaje se desarrollan habilidades esenciales como la autorreflexión, la planificación y la autorretroalimentación, para maximizar su aprendizaje.

5.- Usuario del conocimiento: El alumno tiene la tarea de transferir y aplicar el conocimiento adquirido a diferentes situaciones y contextos. Esto implica utilizar el conocimiento en la resolución de problemas, la toma de decisiones y la aplicación práctica.

RECOMENDACIÓN AL DOCENTE: Dinamizar la exposición mediante el uso de medios multimedia, intercalando contenidos teóricos, y controlando los tiempos de exposición, medios audiovisuales, debates, tareas y ejercicios...

5.3 ESTRATEGIAS DIDACTICAS RESPECTO AL DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES

La secuencia de actividades que integra una unidad didáctica debe organizarse en función de los resultados de aprendizaje que queramos conseguir, siguiendo una secuencia estructurada y coherente, que muestre tanto el proceso como la tarea final y describiendo las actividades de forma detallada.

Como elemento innovador, la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, define en el artículo 2 el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como “el Modelo de enseñanza para la educación inclusiva que reconoce la singularidad del aprendizaje de cada alumno y que promueve la accesibilidad de los procesos y entornos de enseñanza y aprendizaje, mediante un currículo flexible, ajustado a las necesidades y ritmos de aprendizaje de la diversidad del alumnado”. Este modelo ya se está implementando en la ESO y Bachillerato como instrumento favorecedor de la Educación Inclusiva, y por ello se tendrá en cuenta como estrategia didáctica en el diseño de las actividades, incluyendo en ellas siempre que sea posible, estas recomendaciones y elementos:

- Información en múltiples formatos (texto, imágenes, videos, audio) para atender las diferentes formas de procesamiento de la información.
- Herramientas de accesibilidad, como subtítulos, descripciones de imágenes y opciones de lectura en voz alta, para garantizar que todos los estudiantes puedan acceder al contenido.
- Opciones en la forma en que los estudiantes pueden demostrar su comprensión, como permitirles elegir entre escribir un texto, hacer un test por ordenador, hacer una presentación oral o crear un proyecto visual.
- Apoyos y herramientas para ayudar a los estudiantes a organizar y estructurar su trabajo, como plantillas, listas de verificación o modelos.

Las actividades serán variadas y contemplarán los distintos niveles de dominio de los procesos cognitivos y estarán graduadas según su complejidad. Siguiendo los principios fundamentales descritos por M. David Merrill (2009), la secuencia de actividades seguirá los siguientes pasos:

1. Crear y describir con detalle la experiencia de aprendizaje final y los desempeños del alumnado, tarea, proyecto, problema, etc., implicando a los alumnos en la resolución de la actividad dándole una relación con la realidad. (Principio 1: Centralidad de la tarea).
2. Partir de los conocimientos reales del alumnado, activando la experiencia previa del alumno, incluyendo actividades o situaciones significativas que sirvan para orientarlos hacia los nuevos aprendizajes. (Principio 2: Activación).
3. Proporcionar modelos de conceptos y procesos mediante recursos adecuados e instrucciones claras (Principio 3: Demostración)
4. Programar actividades suficientes para que el alumnado aplique lo que ha aprendido en situaciones reales, presentándoles desafíos reales y para que utilicen sus conocimientos para resolver problemas o tomar decisiones. (Principio 4: Aplicación)
5. Programar actividades de reflexión sobre el qué y el cómo se ha aprendido (metacognición) y actividades que permitan demostrar la adquisición efectiva del aprendizaje (Principio 5: Integración). En este momento de la secuencia pueden plantearse actividades de autoevaluación y coevaluación.

5.4 ESTRATEGIAS DIDACTICAS RESPECTO AL USO DE LAS TECNOLOGIAS TIC.

Las herramientas TIC van a ser indispensables para el desarrollo del aprendizaje de este módulo profesional, ya que sin el uso de los simuladores CNC sería imposible abordar adecuadamente la adquisición de los conocimientos y habilidades de programación. No se precisa una costosa máquina-herramienta CNC (se suele tener una de ellas por ciclo), ni ejecutar una y otra vez un programa hasta obtener el resultado deseado, sin producir piezas defectuosas y desgastes y roturas de herramientas de mecanizado con un coste inasumible por un centro educativo.

Vamos a usar las capacidades de visualización y simulación en 3D de los simuladores CNC, para permitir a los estudiantes observar el proceso de mecanizado de manera más detallada y realista. Para que vean cómo se mueve la herramienta, cómo se realiza el corte y cómo se forma la pieza, lo que facilita la comprensión de los conceptos y procesos; probar nuevas ideas y enfoques sin temor a dañar la máquina o perder material. Esto fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la resolución de problemas y por ello un aprendizaje profundo que es uno de los objetivos deseados. Además, la interfaz de este tipo de software es sencillo e intuitivo, y con una formación básica unido a sus sistemas de ayuda y documentación, permiten su uso en poco tiempo, aunque el alumno no haya tenido experiencias previas.

De manera transversal se van a utilizar: programas tipo Office (Word, Excel, PowerPoint) para realizar el Dossier Personal del Módulo, la plataforma Moodle del centro, contenidos on-line de texto y video accesibles mediante un buscador tipo Chrome o Edge u otro. Además, como indica Peñafiel (2012), las TIC tienen un carácter inclusivo, ya que posibilitan el acceso a la educación a las personas con necesidades especiales. Por ello se facilitará el empleo de programas y/o herramientas que faciliten el uso por alumnos con dificultades visuales y auditivas.

6. ESPACIOS, EQUIPAMIENTOS Y RECURSOS DIDÁCTICO

6.1 USO DE ESPACIOS Y SUS EQUIPAMIENTOS

Para el desarrollo de las UT's de nuestro módulo profesional vamos a precisar al menos tres espacios: Aula Polivalente, Laboratorio de Ensayos y Aula-Taller de CNC, cuyo dimensionamiento y equipamiento mínimo viene indicado en el Real Decreto 1398/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título en Mecanizado y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Espacios:

Espacio formativo (*)	Superficie m ² 30 alumnos	Superficie m ² 20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Laboratorio de ensayos.	120	90
Taller de automatismos.	90	60
Aula-taller de CNC.	90	60
Taller de mecanizado.	300	240
Taller de mecanizados especiales.	250	200

(*) Las Administraciones educativas podrán autorizar superficies menores en función del número de alumnos.

Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	— PCs instalados en red, cañón de proyección e internet.
Laboratorio de ensayos.	— Instrumentos de medición directa e indirecta. — Máquina de Medición por Coordenadas. — Máquina universal de ensayos. — Durómetro, rugosímetro. — Ultrasonidos. — Líquidos penetrantes. — Partículas magnéticas.
Aula -Taller de CNC.	— PCs instalados en red. — Software de simulación CNC. — Software de simulación CAM. — Torno de Control numérico. — Centro de mecanizado de control numérico. — Equipo de prereglaje de herramientas.

Tabla 7. Relación de Espacios y Equipamientos mínimos para el Título en Mecanizado

Complementando lo indicado, es recomendable el siguiente equipamiento:

- Pizarra tipo “Veleda” con juego de rotuladores de diferentes colores y grosores para el aula polivalente y el aula-taller de CNC.

- Los requerimientos mínimos para el hardware (1 ordenador por alumno) y software:

HARDWARE	SOFTWARE
CPU INTEL I3 (4,2 Ghz) 7 th generation o equivalente RAM: 4 Gb (recomendable 8 Gb) Disco duro: 250 Mb (preferible SSD) Monitor: 19 “ Teclado y ratón. Recomendable: tarjeta gráfica Nvidia Gforce o similar Conexión Internet en red local	Sistema Operativo: WIN 10 mínimo Visualizador de archivos PDF Navegador WEB: Chrome, Edge. SOFTWARE DE SIMULACION CNC: WinUnisoft+, con emulador FAGOR 8025-T (torno) y 8055-M (fresadora). 1 licencia educativa por alumno SOFTWARE CAD-CAM: Mastercam con procesador y conexión para Controles FAGOR. 1 licencia educativa por alumno.

- Impresora láser color conectada en red en aula-taller de CNC.
- La dotación del Laboratorio de Ensayos debe incluir: Calibre de diferentes longitudes (y al menos 2 unidades con medida digital, para su uso por alumnos con deficiencia visual), micrómetros de exteriores e interiores (al menos 1 unidad de cada con medida digital) y un rugosímetro portátil.
- Las máquinas CNC de nuestro centro tienen un control FAGOR 8025-T (torno) y FAGOR 8055-T (fresadora). Si se sustituyeran las máquinas CNC se debería actualizar el Software de simulación y de CAD-CAM para los nuevos controles numéricos.

La utilización de los espacios para cada UT está indicada en la siguiente tabla:

	UT1	UT2	UT3	UT4	UT5	UT6	UT7	UT8
AULA POLIVALENTE	X	X	X	X				
AULA-TALLER CNC		X	X		X	X	X	X
LABORATORIO DE ENSAYOS							X	X

Tabla 8. Utilización de Espacios para cada Unidad de Trabajo (UT)

6.2 RECURSOS EDUCATIVOS. MATERIAL DE CONSULTA

Todo el material didáctico será elaborado por el Departamento de Fabricación Mecánica y será entregado a los alumnos a lo largo del curso. Irá en formato digital (accesible a través de Google Classroom) y en algunos casos se entregará en papel. El alumno deberá elaborar su DOSSIER PERSONAL DEL MODULO en formato digital, que será EVALUABLE y CALIFICABLE al final del curso. No obstante, se recomendará al alumnado la siguiente relación de libros y materiales de consulta, en papel y/o digital, para que puedan complementar los contenidos explicados en clase.

1. Libro: “Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta”. Manuel Sánchez Fulgueira. Ed IC (2012).

2. Libro: “Preparación y programación de máquinas y sistemas de arranque de viruta”. Francisco Tornero Martínez. Ed CEYSA Cano Pina (2008).
3. PDF ONLINE: “Manual de programación CNC 8025-T”. Fagor.
4. PDF ONLINE: “Manual de programación CNC 8055-M”. Fagor.
5. Libro: “Control Numérico y Programación” 2ª ed. Francisco Cruz Teruel. Ed Marcombo.
6. WEB: www.programacioncnc.es . Información general sobre CNC para profesionales y estudiantes.
7. WEB: www.sandvik.coromant.com . Proveedor de herramientas para CNC.
8. WEB: www.ceratizit.com . Proveedor de herramientas para CNC.
9. CANAL YOUTUBE: “TITANS OF CNC MACHINING”. Mecanización CNC extrema.
10. CANAL YOUTUBE: “Tip of the day Haas Automation”. Mecanización CNC.
11. CANAL YOUTUBE: “Star Tech TV”. Mecanización CNC
12. CANAL YOUTUBE: “CNC y CAD CAM Aplicados”. Mecanización CNC

7. EVALUACIÓN DE LOS ALUMNOS Y DE LA PRACTICA DOCENTE

7.1. INTRODUCCION

En este apartado se van a exponer las directrices sobre las que se sostiene el sistema de evaluación tanto del alumnado como del docente previsto para nuestro módulo.

Para la Evaluación del Alumnado, será dentro de cada Unidad de Trabajo donde se detallará en profundidad como se realiza la evaluación y calificación de sus objetivos, competencias y contenidos. Los objetivos, competencias profesionales, personales y sociales y resultados de aprendizaje de este módulo profesional están orientados a ser adquiridos con una metodología eminentemente práctica, incluso los criterios de evaluación van a medir como se Realiza, Corrige, Ajusta, Ejecuta, Verifica, todo son verbos que nos llevan a la Acción y la Práctica. Y toda práctica conlleva un Proceso en el que el alumno va a ir adquiriendo las destrezas y habilidades de forma continua, integrada e individualizada, por ello en nuestro módulo no solo se evalúa el resultado final sino todo el proceso de aprendizaje resolutivo hasta llegar a él (Cervera et al., 2010).

Además de lo indicado, y dado el perfil técnico de salida profesional al mundo laboral, se evaluará específicamente:

- la *capacidad del alumno para afrontar los problemas*: su resiliencia, resistencia a la frustración, determinación y su capacidad de buscar soluciones creativas, innovadoras y eficientes.
- la *madurez del alumno para integrarse en el ámbito industrial*: respuesta ante la autoridad, gestión del estrés, relación con sus iguales.
- la *capacidad del alumno en la elaboración de documentación técnica y también la exposición oral y defensa ante otros de sus trabajos teóricos y prácticos*.

El marco legal que ampara la evaluación para la Formación Profesional se actualiza en la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, y en el artículo 26 indica:

- Las ofertas de Formación Profesional contarán con una evaluación que verifique la *adquisición de los resultados de aprendizaje* en las condiciones de calidad establecidas en los elementos básicos del currículo.
- La evaluación respetará las necesidades de *adaptación metodológica y de recursos de las personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo*.
- El sistema de evaluación de cualquier oferta incluida en el Sistema de Formación Profesional se adaptará a las diferentes metodologías de aprendizaje, y *deberá basarse en la comprobación de los resultados de aprendizaje*.

El artículo 44, apartado 6, de la misma ley, muestra: “La *evaluación del aprendizaje* del alumnado deberá efectuarse de ***forma continua, formativa e integradora*** y realizarse por ámbitos y proyectos, teniendo en cuenta la globalidad del ciclo desde la perspectiva de las nuevas metodologías de aprendizaje”. Y también se hace referencia en el apartado 7 a la evaluación para alumnado con necesidades específicas de apoyo: “Se establecerán las medidas más adecuadas para que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adapten a las necesidades de cada persona en formación con necesidad específica de apoyo educativo”.

Para la evaluación de la práctica docente nos basaremos en las indicaciones de la Orden EFP/279/2022, de 4 de abril, por la que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional.

7.2. CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION

Los Criterios de Evaluación, ligados a sus Resultados de Aprendizaje, vienen marcados por el Real Decreto 1398/2007, de 20 de Octubre, donde se establece el título de Técnico en Mecanizado, y que fueron expuestos en el apartado 3.3 de esta programación didáctica.

Respecto a los procedimientos, hemos visto en la introducción 7.1 de este apartado, como se promueve la Evaluación Formativa, frente a la evaluación tradicional sumativa (que sólo califica).

El proceso de evaluación para este módulo constará de tres etapas:

1. *Evaluación inicial o diagnóstica:* se realizará durante el primer mes de clase, donde el docente establecerá el punto de partida teniendo en cuenta el perfil educativo de su alumnado y las posibles necesidades de adaptación e individualización de los contenidos. Este diagnóstico le permitirá diseñar su estrategia didáctica y adaptar su desempeño docente a la realidad de sus alumnos.
2. *Evaluación Formativa:* continua en el tiempo, se consigue implementando una serie de procedimientos de evaluación, formales e informales, integrados a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y orientados a modificar y mejorar el aprendizaje y comprensión de los alumnos mediante la aportación, del profesor al alumnado, de la información necesaria o “*Feedback*” que le permitirá ajustar su proceso de aprendizaje para conseguir los objetivos y competencias propuestas y con ello una Educación de Calidad. Se debe buscar un estudio profundo, inteligente y continuado, fundado en la integración y la asimilación a lo largo del curso. El docente deberá hacer un diagnóstico del proceso educativo y de la actuación docente y poder hacer las correcciones oportunas en cada momento para llegar a conseguir los objetivos del módulo.
3. *Evaluación sumativa:* Durante las sesiones de evaluación que se celebran cada trimestre (3) hay que presentar una evaluación y calificación del proceso de aprendizaje de cada alumno, por lo que hay que dar una valoración o calificación a la evaluación. En el apartado 7.4 se establecerá los criterios de calificación de las Unidades de Trabajo por trimestre.

7.3. OBJETIVOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACION DEL ALUMNADO

Conforme a lo señalado en el apartado 7.1, establecemos los Objetivos de Evaluación y de las Herramientas de Evaluación que hemos definido para cada uno de ellos.

OBJETIVO	CONTENIDOS	HERRAMIENTAS DE EVALUACION
<p>OBJETIVO 1: Evaluación del aprendizaje adquirido de los contenidos curriculares del Módulo Profesional: MECANIZADO POR CONTROL NUMERICO</p>	<p>CONCEPTUALES PROCEDIMENTALES ACTITUDINALES</p>	<p>- Escala de Apreciación de Actitud y Participación personal. - Prueba MER (Múltiples Respuestas) 15-20 preguntas, con varias alternativas correctas + 1 o 2 Preguntas de Desarrollo. (Escrita o formato digital tipo Socrative) - Rúbrica de Evaluación de EJERCICIO PRACTICO - Rúbrica de Evaluación de DOSSIER PERSONAL DEL MODULO -Autoevaluación Final (NO SERA CALIFICABLE)</p>
<p>OBJETIVO 2: Evaluación de las habilidades del alumno para resolver problemas y contingencias de forma creativa, innovadora y eficiente dentro del ámbito de su competencia, identificando las causas que los provocan.</p>	<p>CONCEPTUALES PROCEDIMENTALES ACTITUDINALES</p>	<p>- Rúbrica de Evaluación de los Aspectos concretos de Evaluación del Objetivo 2. Se utilizarán los registros de una Escala de Apreciación de Actitud y Competencia personal de indicadores del Objetivo 2.</p>
<p>OBJETIVO 3: Evaluación de la madurez del alumno para integrarse en el ámbito industrial: respuesta ante la autoridad, gestión del estrés, resistencia a la frustración, relación con sus iguales.</p>	<p>ACTITUDINALES</p>	<p>- Escala de Apreciación de Actitud y Competencia personal - Rúbrica de Evaluación de los Aspectos concretos de Evaluación del Objetivo 3 (se realizará Entrevista personal con el alumno al inicio y al final del curso)</p> <p>ESTE OBJETIVO NO SERÁ CALIFICABLE Servirá para la selección del alumnado para las futuras Prácticas en Empresas y para trabajar, junto con el Departamento de Orientación, la adquisición del grado de madurez adecuado.</p>
<p>OBJETIVO 4: Evaluación de las competencias del alumno en la elaboración de una Documentación TÉCNICA, con el apoyo de medios digitales de un tema tecnológico preparado individualmente o mediante trabajo colaborativo.</p>	<p>CONCEPTUALES PROCEDIMENTALES ACTITUDINALES</p>	<p>- Rúbrica de Evaluación de los Aspectos concretos de Evaluación del 4 - Coevaluación</p>

Tabla 9. Definición de los Objetivos de Evaluación y sus Herramientas

A continuación, se definen las herramientas para los Objetivos de Evaluación 1, 2 3 y 4.

HERRAMIENTAS DE EVALUACION PARA OBJETIVO 1
<p>ESCALA DE APRECIACION DE ACTITUD Y PARTICIPACION PERSONAL. (Anexo II) Utilizaremos este instrumento de observación sistemática para verificar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje una serie de indicadores prefijados, identificado el grado de consecución de la cualidad o característica evaluada. Será realizada por el DOCENTE mediante OBSERVACION DIRECTA en clase. Las actitudes a verificar serán:</p>

- Toma de decisiones y aportaciones a la clase
- Participación activa
- Respeto a los demás
- Escucha activa
- Motivación
- Actitud ante la adversidad
- Empatía
- Comportamiento adecuado o disruptivo

Para medir el grado de consecución de establecerán de 4 escalas: Siempre, muchas veces, algunas veces, nunca.

PRUEBA MER (MÚLTIPLES RESPUESTAS) CON VARIAS ALTERNATIVAS CORRECTAS + 1 o VARIAS PREGUNTA A DESARROLLAR UTILIZANDO EL PROGRAMA SOCRATIVE. (Anexo IV)

Las pruebas de los contenidos teóricos se realizarán mediante una prueba MER de las siguientes características:

- ✓ Será realizada por el DOCENTE
- ✓ 15-20 preguntas
- ✓ 4 respuestas (y 1 o varias alternativas correctas posibles)
- ✓ Se evaluará el contenido teórico-práctico de la Unidad de Trabajo.
- ✓ Contenidos:
 - CONCEPTUALES
- ✓ Competencias adquiridas:
 - Capacidad de análisis
 - Razonamiento crítico
 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica

RUBRICA DE EVALUACION DEL EJERCICIO PRACTICO (Anexo III)

Se evaluará conforme a una rúbrica específica.

- ✓ Será realizada por el DOCENTE
- ✓ Contenidos:
 - CONCEPTUALES
 - PROCEDIMENTALES
- ✓ Competencias adquiridas:
 - Capacidad de análisis
 - Capacidad de síntesis
 - Comunicación escrita
 - Razonamiento crítico
 - Conocimientos de informática

RUBRICA DE EVALUACION DEL DOSSIER PERSONAL DEL MODULO

Se evaluará conforme a las instrucciones indicadas en el documento de evaluación que se entregará al alumno y utilizando una rúbrica específica.

- ✓ Será realizada por el DOCENTE
- ✓ Contenidos:
 - CONCEPTUALES
 - PROCEDIMENTALES
- ✓ Competencias adquiridas:
 - Capacidad de análisis
 - Capacidad de síntesis
 - Comunicación escrita
 - Razonamiento crítico
 - Conocimientos de informática
 - Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica

AUTOEVALUACION

Al finalizar el módulo, cada alumno realizará una autoevaluación, que recogerá su valoración subjetiva de los cuatro objetivos definidos para su evaluación.

Emplearemos la plataforma **CORUBRICS**, que nos permite mediante rúbricas, la evaluación del docente, autoevaluación del alumno y coevaluación entre iguales. Esta herramienta tiene dos particularidades muy importantes: poder crear equipos y que procesa los resultados obteniendo una evaluación cuantitativa.

- Será realizada por CADA ALUMNO
- Contenidos:
 - ACTITUDINALES
 - CONCEPTUALES
 - PROCEDIMENTALES
- Competencias adquiridas:
 - Capacidad de análisis
 - Capacidad de síntesis
 - Razonamiento crítico

HERRAMIENTAS DE EVALUACION PARA OBJETIVO 2

ESCALA DE APRECIACION DE ACTITUD Y COMPETENCIA PERSONAL. (Anexo II)

Instrumento de observación sistemática del proceso de enseñanza-aprendizaje (descrito en Herramientas de Evaluación para Objetivo 1)

Será realizada por el DOCENTE mediante OBSERVACION DIRECTA en clase.

Las actitudes a verificar para este Objetivo serán:

- Actitud ante el problema o contingencia
- Creatividad e innovación en la resolución
- Determinación (empeño y voluntad para resolver el problema)
- Eficiencia
- Facilidad y rapidez para encontrar una solución.

Para medir el grado de consecución de establecerán de 4 escalas: Excelente, buena, suficiente, regular o mala.

RUBRICA DE EVALUACION DE LOS ASPECTOS CONCRETOS DEL OBJETIVO 2

Se evaluará conforme a una rúbrica específica.

- ✓ Será realizada por el DOCENTE
- ✓ Contenidos:
 - CONCEPTUALES
 - PROCEDIMENTALES
 - ACTITUDINALES
- ✓ Competencias adquiridas:
 - Capacidad de análisis
 - Capacidad de síntesis
 - Comunicación escrita
 - Razonamiento crítico
 - Conocimientos de informática (búsqueda información en Web)

HERRAMIENTAS DE EVALUACION PARA OBJETIVO 3

ESCALA DE APRECIACION DE ACTITUD Y COMPETENCIA PERSONAL. (Anexo II)

Instrumento de observación sistemática del proceso de enseñanza-aprendizaje (descrito en Herramientas de Evaluación para Objetivo 1)

Será realizada por el DOCENTE mediante OBSERVACION DIRECTA en clase.

Las actitudes a verificar para este Objetivo serán:

- Actitud y respuesta ante la autoridad

- Gestión del estrés
- Resistencia a la frustración
- Relación con sus iguales
- Facilidad para encontrar una solución.

Para medir el grado de consecución de establecerán de 4 escalas: Excelente, buena, suficiente, regular o mala.

RUBRICA DE EVALUACION DE LOS ASPECTOS CONCRETOS DEL OBJETIVO 3

Se evaluará conforme a una rúbrica específica, para la que se tendrá en cuenta el resultado de una entrevista personal con el alumno al inicio y al final del curso.

- ✓ Será realizada por el DOCENTE
- ✓ Contenidos:
 - ACTITUDINALES
- ✓ Competencias adquiridas:
 - Capacidad de análisis
 - Capacidad de síntesis
 - Razonamiento crítico

HERRAMIENTAS DE EVALUACION PARA OBJETIVO 4

RUBRICA DE EVALUACION DE LOS ASPECTOS CONCRETOS DEL OBJETIVO 4 (Anexo V)

Se evaluará conforme a una rúbrica específica, la que se evaluarán las competencias del alumno en la elaboración de una Documentación TÉCNICA, con el apoyo de medios digitales de un tema tecnológico preparado individualmente o mediante trabajo colaborativo.

- ✓ Será realizada por el DOCENTE
- ✓ Contenidos:
 - CONCEPTUALES
 - PROCEDIMENTALES
 - ACTITUDINALES
- ✓ Competencias adquiridas:
 - Capacidad de análisis
 - Capacidad de síntesis
 - Comunicación escrita
 - Razonamiento crítico
 - Conocimientos de informática (Word, Excel, Power Point, búsqueda WEB)

COEVALUACION (Anexo VI)

Cada compañero evaluará a su compañero o compañeros de equipo con el que han elaborado la documentación Técnica.

- Será realizada por los TODOS LOS ALUMNOS, UNA PARA CADA COMPAÑERO DE EQUIPO
- Cada alumno evalúa a sus compañeros de equipo.
- Contenidos:
 - ACTITUDINALES
 - PROCEDIMENTALES
- Competencias adquiridas:
 - Capacidad de análisis
 - Capacidad de síntesis
 - Razonamiento crítico

7.4. CRITERIOS DE CALIFICACION DEL ALUMNADO

A continuación, se indican los criterios de calificación para cada Objetivo de Evaluación.

OBJETIVO 1			PESO
Evaluación del aprendizaje adquirido de los contenidos curriculares del Módulo Profesional			
	BLOQUE DE CONTENIDOS 1	RA1 Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.	40%
UT1	Introducción a la Programación de CNC	Pruebas Teóricas Pruebas Prácticas	30% 70%
UT2	Programación de Torno de CNC		
UT3	Programación de Fresadora de CNC		
	BLOQUE DE CONTENIDOS 2	RA2. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.	10%
UT4	Interpretación del Proceso, Planificación de Tareas, PRL y Gestión de Residuos	Pruebas Teóricas Pruebas Prácticas	30% 70%
	BLOQUE DE CONTENIDOS 3	RA3. Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.	25%
UT5	Preparación de Torno de CNC	Pruebas Teóricas Pruebas Prácticas	30% 70%
UT6	Preparación de Fresadora de CNC		
	BLOQUE DE CONTENIDOS 4	RA4. Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.	25%
UT7	Control de Procesos de Mecanizado en Fresadora de CNC	Pruebas Teóricas Pruebas Prácticas	30% 70%
UT8	Control de Procesos de Mecanizado en Torno de CNC		
TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 1			100%
	Dossier Personal del Módulo	CALIFICACION MAXIMA	+1 punto
	Escala de Apreciación de Actitud Personal y Competencia Personal	CALIFICACION MAXIMA (en el caso de que el alumno obtuviera más de 10 puntos se le otorgaría matrícula de honor/mención especial)	+1 punto

OBJETIVO 2			PESO
Evaluación de las habilidades del alumno para resolver problemas y contingencias de forma creativa, innovadora y eficiente dentro del ámbito de su competencia, identificando las causas que los provocan.			
	RUBRICA DE EVALUACION DE LOS ASPECTOS CONCRETOS DE EVALUACION DEL OBJETIVO 2		100%
TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 2			100%

OBJETIVO 3			PESO
Evaluación de la madurez del alumno para integrarse en el ámbito industrial: respuesta ante la autoridad, gestión del estrés, resistencia a la frustración, relación con sus iguales.			
	NO ES CALIFICABLE		—

OBJETIVO 4 Evaluación de las competencias del alumno en la elaboración de una Documentación TÉCNICA, con el apoyo de medios digitales de un tema tecnológico preparado individualmente o mediante trabajo colaborativo.		PESO
	RUBRICA DE EVALUACION DE LOS ASPECTOS CONCRETOS DEL OBJETIVO 4	80%
	COEVALUACION	20%
	TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 4	100%

Finalmente, la baremación de cada Objetivo de Evaluación para la calificación final será:

	% sobre el total
Objetivo de Evaluación 1	70
Objetivo de Evaluación 2	15
Objetivo de Evaluación 3	--
Objetivo de Evaluación 4	15
TOTAL	100

Tabla 10. Baremación de los Objetivos de Evaluación en la Calificación Final (%)

7.5. PLAN DE RECUPERACION

Es necesario, para la superación de las evaluaciones, obtener una calificación media igual o superior a 5. Si no fuera así, el alumno tiene opción de ser evaluado por medio de actividades de recuperación. Estas pruebas de recuperación se realizarán en las fechas más adecuadas para la marcha del grupo, que en nuestro centro suelen ser un mes después de que se celebre la evaluación trimestral.

Al finalizar la última evaluación se realizará una prueba final de recuperación con los contenidos del módulo que se determine para aquellos alumnos/as que tuvieran alguna de las evaluaciones anteriores no superadas. Se celebrará en las fechas que se indiquen desde el centro educativo para cada año académico.

Si a pesar de todo ello no se superara el módulo en la convocatoria ordinaria, se programará una prueba en la convocatoria extraordinaria que se realizará en junio, de acuerdo con lo establecido en el calendario escolar del centro. Para superar esta prueba, será necesario tener una calificación mínima de 5 puntos.

Cuando no se disponga de suficientes instrumentos de calificación por la no realización de trabajos diarios, no participar del trabajo de clase, no realizar las prácticas, no realizar los exámenes escritos, o superar el máximo de faltas de asistencia (fijadas en el plan de convivencia del centro) y se le haya comunicado al alumno la resolución informando de que no se le pueden

aplicar los criterios de evaluación continua, se le aplicarán los siguientes procesos de evaluación:

- Se les realizará una prueba teórico-práctica al finalizar el curso en la que tiene que demostrar si ha alcanzado los resultados del aprendizaje y como consecuencia las competencias del Título.
- El procedimiento de evaluación en el caso de pérdida de evaluación continua tendrá lugar en evaluación ordinaria a principio de junio y extraordinariamente, a finales de junio dentro del calendario asignado por el Centro para los exámenes finales en el periodo extraordinario. Se realizará un examen de todos los contenidos, indistintamente de las evaluaciones que se tengan aprobadas en el curso.

7.6. EVALUACION DE LA PRACTICA DOCENTE

En el capítulo IV, artículo 24 de la Orden EFP/279/2022, de 4 de abril, por la que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional, se indica: “...*el profesorado evaluará tanto los aprendizajes del alumnado como los procesos de enseñanza y su propia práctica docente*”. Según lo indicado por Álvarez (2022)” La evaluación no sólo ha de estar enfocada al método sino también al propio desempeño del docente, es decir, nuestras prácticas en el aula, las estrategias, la metodología y los recursos utilizados, el tiempo empleado, etc”. En este sentido “*la autoevaluación docente ha de ser una estrategia que permita la generalización de la mejora en el centro educativo, como un proceso de desarrollo profesional continuo y colectivo* (García et al., 2013).

Se han definido unos objetivos de la evaluación docente junto con sus herramientas de evaluación previstas para favorecer este proceso que también deber ser continuado, con el fin de poder subsanar desviaciones respecto a la programación didáctica del módulo y del desempeño docente (Tabla 11).

En el anexo VIII se muestran las rúbricas de autoevaluación docente (Competencia y Efectividad) y de la evaluación del desempeño docente a realizar por los alumnos.

¿Qué evaluamos?	¿Cómo y quién?
La competencia docente: Experiencia, conocimientos y habilidades de creación de contenidos, comunicación y liderazgo, resolución de problemas y actitudes Rendimiento docente: Planificación, formación, supervisión y evaluación del alumnado	Autoevaluación del docente mediante rúbrica, al finalizar cada uno de los cuatro bloques de contenido.
Efectividad docente: Resultados y logros académicos del alumnado.	Autoevaluación del docente mediante rúbrica, al finalizar cada una de las tres evaluaciones.
DESEMPEÑO GLOBAL DEL DOCENTE	Evaluación mediante rúbrica realizada por alumnos sobre Desempeño Docente al finalizar el curso

Tabla 11. Objetivos y Herramientas de la Evaluación Docente

8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

8.1. INTRODUCCIÓN

La Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, en el artículo 62, apartado d), hace referencia al Equipo Docente como responsable de “Promover la igualdad efectiva de trato y de oportunidades entre las personas a lo largo del desarrollo del proceso de formación, así como *promover una formación inclusiva basada en el respeto a los derechos humanos y a la diversidad*”. Es en la Orden 893/2022, de 21 de abril, de la Consejería de Educación, Universidades, Ciencia y Portavocía, por la que se regulan los procedimientos relacionados con la organización, la matrícula, la evaluación y acreditación académica de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo en la Comunidad de Madrid, donde se desarrollan tanto las *Medidas Metodológicas (Sección 2, Art.41) como las Medidas en los procedimientos de Evaluación (Sección 2, Art.42) del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo*.

En nuestro centro es el Departamento de Orientación el encargado de participar y proporcionar directrices en la planificación y desarrollo de las actuaciones que se definen en el IES para dar respuesta a la diversidad del alumnado, tanto en lo referente a su capacidad de aprendizaje como a las diferencias debido a su origen social y/o cultural. Además, la Comisión de Coordinación Pedagógica (C.C.P) del centro, como responsable de establecer las directrices generales para la elaboración y revisión de las programaciones didácticas de los departamentos, del plan de orientación académica y profesional y del plan de acción tutorial, incluidos en el proyecto curricular de etapa, recogerá las iniciativas que respecto a la Atención a la Diversidad se vayan realizando en el centro.

8.2 MEDIDAS METODOLOGICAS PARA EL ALUMNADO CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO.

Con el fin de facilitar el acceso universal al currículo de nuestro módulo profesional se tendrán en cuenta adaptaciones individualizadas que en ningún caso impidan la adquisición de las competencias generales, profesionales, personales y sociales que capacitan para la obtención del título de nuestro ciclo. Las medidas metodológicas están encaminadas a facilitar que el alumnado pueda alcanzar las citadas competencias y podrán incluir, dentro de las posibilidades organizativas del centro y siempre con la supervisión del Departamento de Orientación.

A nivel general el centro ofrece unas tutorías personalizadas y con un mayor contacto con la familia y particularizando en cada necesidad específica, en este momento hay implementadas las siguientes medidas y recursos:

1- Déficit visual:

- a. Se dispondrá al alumno en la zona delantera del aula.
- b. Todo el material que se entrega al alumno está preparado en formato digital, pudiendo ser utilizado en los ordenadores del aula de Fabricación Mecánica que están provistos con la herramienta de accesibilidad de Windows que resuelven muchos de los casos.
- c. También contamos con software más específico como *Jaws*, un sintetizador de voz que puede leer todo el entorno de la pantalla del ordenador.
- d. Los controles de las máquinas CNC tiene una pantalla grande y un teclado de gran tamaño que favorece su utilización.
- e. En caso de un déficit severo se cuenta con el apoyo de la Organización de Ciegos de España (ONCE), con la que ya se ha trabajado anteriormente.

2- Déficit auditivo:

- a. Se dispondrá al alumno en la zona más próxima al emisor del sonido y con mejor visión para tratar de minimizar su déficit con la mejor visión posible.
- b. Todas las aulas cuentan con megafonía a través de la que se pueden escuchar los contenidos multimedia que se estén utilizando.
- c. Además, tenemos un sistema inalámbrico que puede transmitir la explicación del docente al alumno a través de unos auriculares Bluetooth.

- d. Para casos más graves, se puede utilizar software *Sordo Ayuda*, una app para móvil Android y Ios que permite pasar voz a texto y viceversa, facilitando la comunicación.

3- Movilidad reducida:

- a. Tanto el aula de fabricación mecánica como el Aula-taller tienen acceso para silla de ruedas.
- b. El centro cuenta con una plataforma elevadora homologada para sillas de ruedas para acceder de forma segura a las máquinas CNC de uso en este módulo.

4- Alumnado con Altas Capacidades:

- a. Facilitar recursos y materiales complementarios para profundizar en la temática que le interese.
- b. Permitir que el alumno lleve su propio ritmo de aprendizaje.
- c. Favorecer su participación activa en debates y puestas en común con los compañeros para que pueda aportar su punto de vista, inquietud e intereses.
- d. Procurar un apoyo emocional y psicológico para incentivar su inclusión en el grupo y su motivación y compromiso con el proceso de enseñanza teórico-práctica.

5- Alumnado con Trastorno de Atención y/o Hiperactividad (TDA/TDH/TDAH):

- a. Comprender las dificultades de este alumnado respecto a la falta de atención, hiperactividad e impulsividad
- b. Estructurar el ambiente de clase, estableciendo rutinas claras, horarios regulares y espacios de estudio y trabajo ordenados. Esto favorece su concentración en la tarea.
- c. Implementar estrategias para mejorar su atención, como dividir la tarea en partes más pequeñas, gamificar su aprendizaje, utilizar calendarios y listas como formas de organizarse, reducir los elementos de distracción del entorno y establecer metas realistas y alcanzables con un horizonte temporal menor que el resto de los compañeros.

8.3 MEDIDAS PARA LOS PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION DEL ALUMNADO CON NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO.

Las medidas relativas a los procedimientos de evaluación se recogerán en un informe firmado por el profesor tutor del alumno, con el visto bueno de la Jefatura de Estudios, que contendrá el tipo de medidas de aplicación acordadas en reunión del equipo docente. A continuación, indicamos algunos de los procedimientos acordados hasta este momento en el centro:

a) Adaptación de tiempos; la duración de cada prueba se aumentará hasta un 25% sobre lo previsto en cada caso. A esta medida podrán acogerse quienes acrediten dificultades específicas de aprendizaje (DEA), Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) o dislexia, sin perjuicio de otras situaciones que pudieran justificarla.

b) Adaptación del formato de examen en pruebas escritas, mediante un incremento del tamaño y, si es necesario, cambio del tipo de la fuente de texto e interlineado, así como el uso de espacio suficiente entre las diferentes cuestiones para cumplimentar las respuestas. En el caso de que los enunciados de la prueba escrita incluyan imágenes se aumentará el tamaño de las mismas. Esta medida se podrá adoptar para quienes presenten déficit visual, TDAH, DEA o dislexia, aunque podrían emplearse en otras circunstancias si el Departamento de Orientación lo considera necesario.

c) El uso de ordenador para la realización de la prueba en formato digital, cuando esto resulte posible.

d) Adaptación de espacios que faciliten el acceso u otras facilidades técnicas para la realización de la prueba para quienes presenten movilidad reducida u otras circunstancias que lo requieran, dentro de las posibilidades organizativas del centro.

e) Utilización de recursos técnicos para quienes presenten déficit auditivo como el uso de megafonía, equipos inalámbricos de transmisión de audio por auriculares, transcriptores de voz a texto y viceversa, ...

9. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS DEL MODULO

El Departamento de la familia profesional de Fabricación Mecánica del IES Antonio Machado ha incluido para el presente curso académico cuatro actividades complementarias dentro de la PROGRAMACION DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES, aprobada por el Consejo Escolar.

Por su carácter de complementarias se estiman necesarias para el desarrollo formativo del módulo y por tanto evaluables. En el caso de no poder realizar esta actividad se debe proponer una alternativa que también será obligatoria y evaluable.

***ACTIVIDAD 1:* PROGRAMA DE “ENTRENAMIENTO” EN EMPRESAS PARA PRIMER CURSO**

Dado el perfil profesional de salida de este ciclo formativo, es imprescindible impulsar la relación Instituto-Empresa con la mayor antelación posible, por ello en el curso 2021-2022 se inició un programa piloto dirigido al alumnado del primer curso del módulo de Mecanizado por

CNC consistente en una clase práctica de un día al mes (3 horas dentro del horario lectivo) en las instalaciones de una empresa, utilizando la maquinaria CNC de última tecnología disponible y con el equipo de formadores en CNC propio de la empresa. Dado el éxito de la experiencia en curso 2022-2023 se va a ampliar de 1 a 2 veces al mes, potenciando así la vivencia de la realidad de la empresa ya en el primer año del ciclo formativo. Además, este contacto alumno-empresa, favorece un alto porcentaje de contrataciones a la finalización del ciclo formativo.

A estas sesiones asiste TODO EL ALUMNADO del módulo de Mecanizado por CNC durante todo el curso académico. Especial atención al uso de los EPIS (Equipos de Protección Individual) que cada alumno deberá utilizar durante las prácticas.

Nuestro colaborador tecnológico es una empresa próxima al centro y puntera en su campo:

- **ESCRIBANO MECHANICAL & ENGINEERING, S.L.** Sita en el campus tecnológico de la Universidad de Alcalá, EM&E es una compañía familiar privada que inició su andadura en 1989, especializada en los sectores Aeronáutico y de Defensa. Ha sido noticia porque ha adquirido el 3% de INDRA en mayo de 2023, convirtiéndose en el segundo socio tecnológico de INDRA y afianzando su posición en el sector de Defensa. Diseña y fabrica sistemas complejos de defensa de aplicación terrestre, naval y aérea (sistemas lanzamisiles, cámaras térmicas y sensores para vigilancia de fronteras...). Su fortaleza radica en su potente e innovador departamento de Ingeniería que utiliza las últimas tecnologías y a su alta capacidad de fabricación mecánica, electrónica y óptica y a su flexibilidad para adaptar nuevas tecnologías y a adaptarse a las necesidades de sus clientes.

Sabedora de la importancia del Capital Humano, ha fomentado sinergias entre la Empresa y Universidades (Cátedra Escribano en la UAH) y Centros de Formación Profesional. En la actualidad nuestro instituto tiene un programa de prácticas FCT (Formación en Centros de Trabajo) dirigido a alumnos del 2º curso del Título de Técnico en Mecanizado quienes, durante el primer trimestre, realizan 370 horas de formación en centros de trabajo.

ACTIVIDAD 2: PARTICIPACIÓN EN COMPETICION PARA FORMACIÓN PROFESIONAL

El Ministerio de Educación y Formación Profesional organiza y promueve competiciones de destrezas (skills, en inglés) de 28 modalidades de FP de ámbitos muy diversos. Estos encuentros constituyen un excelente instrumento divulgativo de la Formación Profesional y una forma para

motivar y poner en contacto a estudiantes, profesorado y empresas privadas, además de ser una plataforma de intercambio y un foro de debate sobre la evolución de los estándares profesionales, la calidad y la innovación en los diferentes sectores productivos. Son certámenes bienales y se desarrollan en varias fases: por comunidades autónomas, nacional, europeo y mundial.

Para la modalidad de Fabricación Mecánica CNC-Fresado, la competición consiste en el mecanizado de piezas de metal mediante la tecnología de fresado CNC con control numérico, a partir del dibujo técnico y con una precisión de 0,01mm. Solo se puede presentar un candidato por centro por lo que el alumno con mejor trayectoria de aprendizaje en el momento de hacer la inscripción será el elegido. Las fechas y lugares están por determinar por los organismos organizadores, pero trabajaremos desde principio de curso para que todos los alumnos puedan tener posibilidades de ser elegidos. Para el seleccionado se hará una preparación especial para fortalecer y ampliar su formación y “skills” y que esté en la mejor “forma” posible para la competición. La competición podrá desarrollarse en parte fuera del horario lectivo del centro.

ACTIVIDAD 3: VISITA A FERIAS DE MUESTRAS DEL SECTOR.

Este año está previsto asistir en noviembre a METALMADRID, feria de referencia en el sector del Mecanizado que tendrá lugar en IFEMA. Allí podremos ver las últimas novedades en el mundo de la Máquina-herramientas para mecanizado por CNC, proveedores de herramientas, tratamientos térmicos y superficiales, materiales...

La actividad se realizará en el exterior del centro educativo y puede alargarse fuera de las horas lectivas del mismo.

Mediante este tipo de visitas el alumnado entra en contacto con el mundo de la empresa, conoce y accede a las últimas innovaciones y avances tecnológicos, ven en acción las novedades tecnológicas respecto a máquina-herramienta y controles CNC y los permite comenzar a establecer contactos profesionales, nuestros estudiantes serán los futuros usuarios de la tecnología que se expone, y por ello son atendidos por los expositores con atención e interés.

ACTIVIDAD 4: JORNADA DE PUERTAS ABIERTAS DE LOS CICLOS SUPERIORES DE FABRICACIÓN MECÁNICA DE NUESTRO CENTRO.

En el tercer trimestre se celebra una jornada de puertas abiertas de todos los ciclos superiores de nuestro centro, en la que los propios alumnos de estos muestran a nuestro alumnado de los grados básico y medio y de ESO y Bachillerato en qué consiste la formación teórico-práctica

de sus módulos, haciendo especial hincapié en las prácticas y en las salidas profesionales. Es una forma de incentivar y motivar a continuar la formación para unos, y de dar otra alternativa a los estudios que están realizando para otros (especialmente ESO y Bachillerato).

Los estudiantes de este ciclo asistirán, al menos, a las demostraciones de los ciclos formativos de Grado Superior:

1. Programación de la Producción en Fabricación Mecánica (FMES01)
2. Construcciones Metálicas (FMES02)

Ambos ciclos representan la opción formativa más adecuada, y de acceso directo, al finalizar los estudios del ciclo de grado medio de Técnico en Mecanizado (sobre todo la opción 1).

Esta actividad se realiza dentro de las instalaciones y del horario del centro.

BIBLIOGRAFIA

Ausubel, D. P. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. Barcelona: Paidós.

Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.

Bruner, J. S. (2009). *The process of education*. Harvard university press.

Bruner, J. S. (1996). *The culture of education*. Harvard University Press.

Carrasco Embuena, V. (2011). *Metodologías para el aprendizaje activo*. En SlideShare. Recuperado el 05 de Junio de 2023 de <https://es.slideshare.net/JoaquiCB/metodologas-para-el-aprendizaje-activo>

Coll, C. (2008). *Aprender y enseñar con las TIC: expectativas, realidad y potencialidades*. Madrid, España: Ediciones Morata

Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2002). La motivación intrínseca y la autodeterminación en la educación. *Revista Iberoamericana de Educación*, 1(1), 1-21.

ESPAÑA (2007) “Real Decreto 1398/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Mecanizado y se fijan sus enseñanzas mínimas”, (BOE nº 282, del 24 de noviembre de 2007).

ESPAÑA (2003) “Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales”, (BOE nº 223, del 17 de septiembre de 2003).

ESPAÑA (2008) “Decreto 95/2008, de 17 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Mecanizado”, (BOCM nº 180, del 30 de julio de 2008).

ESPAÑA (2008) “Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo”, (BOE nº 182, de 30 de julio de 2011).

ESPAÑA (2022) “Orden EFP/279/2022, de 4 de abril, por la que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación y Formación Profesional”, (BOE nº 84, de 8 de abril de 2022).

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). *El aprendizaje cooperativo en el aula*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Paidós

Merrill, M. D. (2002). First Principles of Instruction. *Educational Technology Research and Development*, 50(3), 43-59.

Piaget, J. (1977). *El desarrollo del pensamiento: Equilibrio de estructuras cognitivas*. Siglo XXI Editores.

Ausubel, D. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento*. Barcelona: Paidós.

Piaget, J. (2001). *La construcción del conocimiento en el niño*. Madrid, España: Ediciones Morata.

Vygotsky, L. S. (1962). *Pensamiento y lenguaje*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Lautaro.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

ANEXO 1: UNIDAD DE TRABAJO 7 (Unidad Didáctica)

I. INTRODUCCION

El presente anexo presenta el desarrollo de la Unidad de Trabajo (UT) cuya ficha mostramos a continuación:

Nivel Educativo	FORMACION PROFESIONAL GRADO MEDIO
Comunidad Autónoma	Comunidad de Madrid
Familia Profesional del ciclo	FABRICACION MECANICA
Título	TECNICO EN MECANIZADO
Curso	PRIMERO
Módulo profesional/código	MECANIZADO POR CONTROL NUMÉRICO /002
UNIDAD DE TRABAJO	UT7 CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO EN TORNO DE CNC
Bloque de Contenido	4
Duración UT	27 h
Trimestre	TERCERO

Durante el último trimestre del curso académico, coincidiendo con el bloque 4 de contenidos denominado “Control de procesos de mecanizado”, se afronta la fase más práctica y quizás motivadora del Módulo, ya que las UT7 (Torno) y UT8 (Fresadora) ponen al alumno a pie de máquina, verificando la preparación de la máquina realizada en la fase anterior del proceso de mecanización (Bloque de contenidos 3), y comienza la fabricación de componentes por mecanización por arranque de viruta con una maquina CNC, teniendo que controlar el proceso, comprobando la idoneidad de la pieza conforme a las especificaciones del plano y documentación técnica de la que dispone, y realizando los ajustes de los parámetros de la maquina y de las herramientas necesarias en el caso de que observe desviaciones.

Todos los conocimientos y habilidades adquiridas se ponen en marcha en estas dos unidades de trabajo, y no sólo los adquiridos en este módulo, sino también en otros módulos de este mismo año del ciclo profesional de Técnico en Mecanizado, como:

- Procesos de Mecanizado
- Fabricación por arranque de viruta
- Interpretación Gráfica
- Mantenimiento de Máquinas Herramientas.

II. OBJETIVOS

Para la presente unidad de trabajo (UT7) se han definidos dos tipos de objetivos del proceso de aprendizaje:

- El objetivo principal de tipo “Saber hacer” es: Mecanizar con un torno de Control Numérico una pieza o componente conforme a los requerimientos técnicos exigidos en el plano y la documentación técnica y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- Por otro lado, se han marcado unos objetivos del tipo “Saber estar” donde se van a trabajar y valorar:
 - La flexibilidad para entender los cambios
 - La participación y colaboración en el equipo o grupo de trabajo
 - La autonomía en la resolución de problemas e incidencias que surjan en su actividad, actuando con rapidez, buscando una solución eficiente y no limitarse a esperar una solución externa.
 - La adquisición de nuevos conceptos y procedimientos con el fin de aprovechar la formación recibida para autoformarse y adaptarse a nuevos cambios organizativos y tecnológicos, así como a nuevas situaciones y contextos en el ámbito profesional, laboral y personal.

Para la consecución de estos Objetivos, se relacionan los Objetivos generales y Competencias profesionales, personales y sociales y las cualificaciones profesionales que se trabajan, señalados por el Real Decreto 1398/2007.

UT7 CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO EN TORNO DE CNC

OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO APLICABLES

(RD1398/2007, de 29 de octubre, capítulo III, Artículo 9)

d) Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.

e) Seleccionar instrumentos y equipos de medida, relacionando las características de los mismos con las especificaciones del producto para garantizar la fiabilidad de la medición.

f) Medir parámetros de productos mecánicos, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.

h) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.

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

COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES APLICABLES (RD1398/2007, de 29 de octubre, capítulo I, Artículo 5)
<p>d) Operar máquinas herramientas de arranque de viruta, de conformado y especiales para obtener elementos mecánicos, de acuerdo con las especificaciones definidas en planos de fabricación.</p> <p>e) Verificar productos mecanizados, operando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos.</p> <p>g) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.</p> <p>h) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de mecanizado.</p> <p>i) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.</p> <p>j) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.</p>
CUALIFICACIONES PROFESIONALES TRABAJADAS Y UNIDADES DE COMPETENCIA (RD1398/2007, de 29 de octubre, capítulo II, Artículo 6)
<p>Mecanizado por arranque de viruta FME032_2. (R. D. 295/2004, de 20 de febrero)</p> <ul style="list-style-type: none"> • UC0090_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta. • UC0091_2: Mecanizar los productos por arranque de viruta.
ORIENTACIONES PEDAGOGICAS
<p>Esta Unidad de Trabajo contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecución de mecanizado con máquinas automatizadas de control numérico, en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Producción de productos de mecanizado ○ Control del proceso de mecanizado
LÍNEAS DE ACTUACION EN EL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE
<ul style="list-style-type: none"> ○ La ejecución del programa mecanizado para obtener la primera pieza y ajuste requerido en función de los resultados.

III. CONTENIDOS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACION. RELACIÓN CON OBJETIVOS GENERALES Y COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

La siguiente tabla resume la aportación de la UT7 a los contenidos, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, objetivos generales y competencias profesionales, personales y sociales.

U.T.7.- CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO EN TORNO DE CNC			
MODULO: Mecanizado por CNC	SESIONES h		27
TÍTULO: Técnico en Mecanización	TRIMESTRE		3
CONTENIDOS CURRICULARES	OG	CPPS	CE
4.1. Aspectos preliminares.			
4.1.1 Modos de ejecución.	d) j)	d) i)	CE4a) b)
4.1.2 Ejecución en vacío del programa.	d) j)	d) h) i)	CE4c) CE4h) CE4i)
4.1.3 Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío.	h) j)	g) i)	CE4d)
4.1.4 Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico.	j)	h)	CE4h) CE4i)
4.2 Mecanizado de piezas.			
4.2.1 Ejecución del mecanizado.	d) j)	d) g) h) i) j)	CE4e) CE4h) CE4i)
4.2.2 Control de trayectorias.	h) j)	d) g) i) j)	CE4c)
4.2.3 Regulación de parámetros.	h) j)	d) i) j)	CE4d)
4.2.4 Desgaste de herramientas.	e) h) j)	d) i) j)	
4.2.5 Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).	e) f) j)	e) g) h) i) j)	CE4f)
4.2.6 Empleo de útiles de verificación y control.	e) f) j)	e) h) i) j)	
4.2.7 Corrección de las desviaciones.	h) j)	g) h) i) j)	CE4d)
OG: Objetivos generales CPPS: Competencias profesionales, personales y sociales CE: Criterio de evaluación			
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACION		
RA4 Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.	CE4a) Se han identificado los ciclos fijos y los subprogramas. CE4b) Se han descrito los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros). CE4c) 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. CE4d) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores. CE4e) Se ha ejecutado el programa de control numérico. CE4f) Se ha verificado la pieza obtenida y comprobado sus características. CE4g) Se han compensado los datos de las herramientas o en las trayectorias para corregir		

las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.

CE4h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.

CE4i) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

CONTENIDOS CONCEPTUALES, PROCEDIMENTALES Y ACTITUDINALES

CONCEPTUALES

- Elementos y mandos de las máquinas de CNC.
- Modos operativos del CNC.
- Referencias de máquina y pieza.
- Herramientas, utillajes y accesorios de las máquinas de CNC.
- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Técnicas de corrección de las desviaciones del proceso o producto.

PROCEDIMENTALES

- Manejo y uso de máquinas de control numérico.
- Manejo y uso de controles numéricos.
- Amarrado de piezas y herramientas: Centrado y toma de referencias.
- Utilización de manuales de la máquina.
- Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Aplicación de la normativa de protección ambiental.
- Mantenimiento de uso o primer nivel de la máquina. (engrasado, limpieza...).
- Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico.
- Empleo de útiles de verificación y control.
- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales geométricas y superficiales).
- Identificación y resolución de problemas.

ACTITUDINALES

- Iniciativa en la resolución de problemas.
- Orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Autoevaluación de resultados.
- Orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- Responsabilidad en el trabajo individual y en grupo.
- Organización e iniciativa en el trabajo.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Perseverancia ante las dificultades.
- Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno.
- Adaptación y autonomía en el equipo de trabajo.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.
- Responsabilidad en la calidad del trabajo efectuado.

IV. ATENCION A LA DIVERSIDAD

Las recomendaciones para la atención a la diversidad de las Unidades de Trabajo de nuestro centro provienen de nuestro Departamento de Orientación, el cual establece para cada alumno con necesidades específicas de aprendizaje (ACNEAE) un protocolo de actuación durante todo el proceso de formación, tanto en el desarrollo de las clases teórico-prácticas realizadas en las aulas, talleres, laboratorios y cualquier otra localización dentro del centro, como de las actividades realizadas en el exterior: visitas, prácticas en empresas,...

En el apartado 9 de esta programación didáctica se recogen las recomendaciones generales para los tipos de ACNEAE más frecuentes. No obstante, si se detectara alguna nueva necesidad específica o bien las medidas tomadas no fueran eficaces, se pondrá en conocimiento del departamento de orientación para que estudie el caso y aporte nuevas recomendaciones.

En el caso de que para atender a la diversidad se precisen de procedimientos o material muy específico, se hará constar en un apartado específico de la actividad indicada.

V. RECURSOS

Para el desarrollo teórico-práctico de la UT 7 de nuestro módulo profesional vamos a utilizar los siguientes espacios dentro del centro (apartado 6.1):

- *Aula-Taller de CNC*: Aquí se desarrollarán tanto las clases teóricas como las prácticas. Las explicaciones se realizarán sobre la pizarra convencional, electrónica y/o utilizando el proyector cuando fuera necesario.

Las prácticas de control de mecanizado se realizarán sobre las máquinas-herramienta de nuestra aula-taller, cuyas características técnicas indicamos a continuación:

- Cuatro Tornos con cabezal horizontal, dotados de unidad de Control Numérico Computerizado FAGOR 8025-T de dos ejes (X y Z), con Pantalla de visualización, teclado alfanumérico y capacidad de transmitir programas via DNC o Ethernet.
Potencia del motor principal aproximada de 26 Kw. Conexión 220/380 V. Torreta con capacidad para 12 herramientas (seis de exteriores y el resto de interiores). Equipado con bandeja y extractor automático de viruta, alumbrado adicional LED de alta potencia (*para deficiencia visual*), tanque de refrigerante (taladrina), contrapunto, plato de tres garras, protecciones homologadas CE y herramientas propias de la máquina:
 - 6 portaherramientas, para fijación de herramientas diseñadas para el mecanizado exterior.

- 6 portaherramientas, para fijación de herramientas diseñadas para el mecanizado interior.
- 1 juego de casquillos, para admisión de brocas en la torreta con conos morse 1, 2 y 3.
- 1 juego de casquillos cilíndricos de medidas varias, para fijación de mangos de mandrinar.
- 3 garras “duras”, para bloqueo de piezas tanto exterior o interiormente.
- 9 garras “blandas” en bruto, para ser adaptadas, según las necesidades, en la propia máquina
- El torno nº 1 está dotado de un sistema de video con el fin de poder proyectar y grabar las explicaciones, actividades, mecanizaciones que se estén ejecutando en el torno. Es muy útil como elemento DUA y para la Atención a la Diversidad.

Para descargar los programas en el torno CNC y hacer cambios y ajustes de parámetros, disponemos de cuatro Equipo de programación conectados a los cuatro tornos CNC, de las siguientes características:

- Ordenador con mesa y accesorios: CPU I5 10th generación, 8 Gb RAM, 250 MB SSD, tarjeta gráfica GEFORCE RTX, monitor 22”, teclado, ratón, con conexión red local.
 - WinUnisoft+, con emulador FAGOR 8025-T (torno) y 8055-M (fresadora).
1 licencia educativa por alumno.
 - SOFTWARE CAD-CAM: Mastercam con procesador y conexión para Controles FAGOR 8025-T (torno) y 8055-M (fresadora)
 - Licencia software con acceso a todas las funcionalidades.
 - Programas de ayuda para los alumnos con problemas visuales y auditivo.
 - 1 conexión DNC (IN - OUT) con la máquina de C.N.C.

- *Laboratorio de ensayos*: Todos los instrumentos de medida que se van a emplear en la UT7 están almacenados convenientemente en este espacio de nuestro centro. A continuación, se indica la relación de instrumentos y accesorios que se van a emplear:

- Bases magnéticas
- Relojes comparadores analógicos y digitales
- Gramil de alturas de precisión (convencional y digital)
- Juego de calibres “horquilla” del tipo “Pasa-No-pasa”.

- Juego de calibres “Tampones” del tipo Pasa-No-pasa”.
- Micrómetros de interiores y exteriores
- Mordazas-soporte.
- Calibres o pie de rey analógicos y digitales de diferentes longitudes
- Sondas micrométricas.
- Útil para el “prerreglaje” de la longitud de las herramientas.

La elección de los instrumentos y accesorios de medida será una de las pruebas teórico-prácticas que tendrán que realizar los alumnos.

El uso fuera del laboratorio de los instrumentos de medición se hará siempre con la autorización del profesor, y requerirá cumplimentar la ficha de préstamo, donde se indica nombre del alumno, fecha y hora, y el número de referencia del instrumento. La devolución se hará siempre en presencia del profesor o del alumno que éste autorice para tal fin.

VI. ACTIVIDADES

En este apartado vamos a definir las Actividades a desarrollar para esta unidad de trabajo. Hay que considerar que:

- la distribución semanal de las sesiones (55min/sesión) de este módulo en nuestro centro es: lunes (3 s), miércoles (3 s) y viernes (3 s)
- Las plazas ofertadas para este ciclo son 16 alumnos.

ACTIVIDAD UT7A0: PRESENTACION UNIDAD DE TRABAJO UT7			
DURACION: 1 sesiones (55min/sesión) / Semana 1		TRIMESTRE: 3	
AGRUPAMIENTO	Gran grupo (GGRU)		
CONTENIDOS CURRICULARES			
4.1. Aspectos preliminares.			
4.2. Mecanizado de piezas.			
OBJETIVOS DIDACTICOS	- Conocer los contenidos de la Unidad de Trabajo, las actividades y la forma de evaluación y calificación de la misma.		
ESTRATEGIAS	ESTRATEGIA 5: Aprendizaje basado en la exposición docente Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)		
DESARROLLO	ROL DOCENTE: El profesor presenta de forma clara y estructurada los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación y calificación, calendario de actividades, etc. sitúa la unidad de trabajo dentro del módulo formativo y la relaciona con el resto de las unidades de trabajo que		

	<p>componen el módulo. Podrá utilizar una presentación PowerPoint para apoyar la exposición.</p> <p>Las UT 7 CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO EN TORNO DE CNC y UT8 CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO EN FRESADORA DE CNC son las unidades de INTEGRACION de todos los conocimientos y habilidades adquiridas durante el primer y segundo trimestre del módulo.</p> <p>El docente recalcar el carácter eminentemente práctico de este módulo y la necesidad de la asistencia a las sesiones.</p> <p>ROL DEL ALUMNADO:</p> <p>Los alumnos se deberán prestar atención a las explicaciones del profesor y de los medios audiovisuales que emplee.</p> <p>Participar activamente en la elaboración de la lista de chequeo.</p>
RECURSOS DUA	Utilizar una presentación clara, sin amontonar los textos (duplicar la diapositiva si es necesario) con un tamaño de fuente grande. Incluir videos con visualización en pantalla completa.
ESPACIO	Aula-taller del Departamento de Fabricación Mecánica

ACTIVIDAD UT7A1: EXPOSICION CONTENIDOS TEORICOS 4.1.1-4.1.2-4.1.3-4.1.4			
DURACION: 2 sesiones (55min/sesión) / Semana 1		TRIMESTRE: 3	
AGRUPAMIENTO	Trabajo individual (TIND) / Gran grupo (GGRU)		
CONTENIDOS CURRICULARES	OG	CPPS	CE
4.1. Aspectos preliminares.			
4.1.1 Modos de ejecución.	d) j)	d) i)	CE4a) b)
4.1.2 Ejecución en vacío del programa.	d) j)	d) h) i)	CE4c) CE4h) CE4i)
4.1.3 Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío.	h) j)	g) i)	CE4d)
4.1.4 Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico.	j)	h)	CE4h) CE4i)
OG: Objetivos generales CPPS: Competencias profesionales, personales y sociales CE: Criterio de evaluación			
OBJETIVOS DIDACTICOS	Identificar los ciclos fijos y los subprogramas. Identificar los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico, otros). Comprobar que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío. Resolver satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad. Mantener una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.		
ESTRATEGIAS	ESTRATEGIA 5: Aprendizaje basado en la exposición docente ESTRATEGIA 2: Aprendizaje colaborativo Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)		

	Diseño de actividades 5 etapas Merrill (DAM)
DESARROLLO	<p>ROL DOCENTE:</p> <p>El profesor iniciará la primera sesión, exponiendo a los alumnos los contenidos curriculares y objetivos de la actividad (actividad de activación). Posteriormente, el profesor expondrá los contenidos utilizando una presentación tipo PowerPoint, describiendo los aspectos preliminares del mecanizado de piezas en el torno CNC (actividad de desarrollo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - modos de ejecución (en vacío, automático, editor, periférico, ...) - la ejecución en vacío - el control de trayectorias y - la resolución de la posible problemática y errores - determinación de riesgos en el proceso de mecanización y prevención, <p>También indicará los procedimientos a tener en cuenta en cada fase y formulará posibles problemas y soluciones que se puedan plantear (actividad de aplicación). Para la actividad de integración elaborarán una lista de chequeo (“checklist”) que les ayude en el desarrollo de las fases del proceso de mecanizado objeto de esta actividad. El profesor dará un tiempo para resolver las dudas que puedan surgir. Es importante asegurar estos contenidos ya que son imprescindibles para el desarrollo de la actividad práctica.</p> <p>El docente dispone como elemento multimedia de apoyo la colección de videos elaborados por el Departamento de Fabricación Mecánica, grabados con planos “primera persona” en las que se pueden identificar y seguir cada una de las fases del proceso de preparación de máquina y ejecución del mecanizado en torno CNC. Dependiendo del grado de comportamiento y responsabilidad del alumnado, el docente puede optar por realizar la explicación directamente sobre el torno CNC. Hay que tener en cuenta que los contenidos de esta unidad se repasan a pie de máquina en la práctica guiada UT7A3.</p> <p>ROL DEL ALUMNADO:</p> <p>Los alumnos se deberán prestar atención a las explicaciones del profesor y de los medios audiovisuales que emplee. Participar activamente en la elaboración de la lista de chequeo.</p>
RECURSOS DUA	<p>Utilizar una presentación clara, sin amontonar los textos (duplicar la diapositiva si es necesario) con un tamaño de fuente grande. Incluir videos con visualización en pantalla completa. Videos del Departamento de Fabricación Mecánicas.</p>
ESPACIO	Aula-taller del Departamento de Fabricación Mecánica

ACTIVIDAD UT7A2: EXPOSICION CONTENIDOS TEORICOS 4.2.1-4.2.2-4.2.3			
DURACION: 2 sesiones (55min/sesión) /Semana 1		TRIMESTRE: 3	
AGRUPAMIENTO	Trabajo individual (TIND) / Gran grupo (GGRU)		
CONTENIDOS CURRICULARES	OG	CPPS	CE
4.2 Mecanizado de piezas.			

4.2.1 Ejecución del mecanizado.	d) j)	d) g) h) i) j)	CE4e) CE4h) CE4i)
4.2.2 Control de trayectorias.	h) j)	d) g) i) j)	CE4c)
4.2.3 Regulación de parámetros.	h) j)	d) i) j)	CE4d)
OG: Objetivos generales			
CPPS: Competencias profesionales, personales y sociales			
CE: Criterio de evaluación			
OBJETIVOS DIDACTICOS	<p>Comprobar que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina</p> <p>Operar el torno CNC</p> <p>Controlar el proceso de mecanizado</p> <p>Controlar y regular los parámetros de funcionamiento del torno CNC</p> <p>Resolver satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.</p> <p>Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.</p> <p>Mantener una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.</p>		
ESTRATEGIAS	<p>ESTRATEGIA 5: Aprendizaje basado en la exposición docente</p> <p>ESTRATEGIA 2: Aprendizaje colaborativo</p> <p>Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)</p> <p>Diseño de actividades 5 etapas Merrill (DAM)</p>		
DESARROLLO	<p>ROL DOCENTE:</p> <p>El profesor iniciará la primera sesión, exponiendo a los alumnos los contenidos curriculares y objetivos de la actividad (actividad de activación).</p> <p>Posteriormente, el profesor expondrá los contenidos utilizando una presentación tipo PowerPoint, describiendo como se realiza el mecanizado de piezas en el torno CNC (actividad de desarrollo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - la carga del programa, - la ejecución - el control de trayectorias y - la regulación de los parámetros básicos, <p>También indicará los factores de seguridad y los procedimientos a tener en cuenta en cada fase y formulará posibles problemas y soluciones que se puedan plantear (actividad de aplicación). Para la actividad de integración elaborarán una lista de chequeo (“checklist”) que les ayude en el desarrollo de las fases del proceso de mecanizado objeto de esta actividad.</p> <p>El profesor dará un tiempo para resolver las dudas que puedan surgir. Es importante asegurar estos contenidos ya que son imprescindibles para el desarrollo de la actividad práctica.</p> <p>El docente dispone como elemento multimedia de apoyo la colección de videos elaborados por el Departamento de Fabricación Mecánica, grabados con planos “primera persona” en las que se pueden identificar y seguir cada una de las fases del proceso de preparación de máquina y ejecución del mecanizado en torno CNC.</p> <p>Dependiendo del grado de comportamiento y responsabilidad del alumnado, el docente puede optar por realizar la explicación directamente sobre el torno CNC.</p> <p>ROL DEL ALUMNADO:</p> <p>Los alumnos se deberán prestar atención a las explicaciones del profesor y de los medios audiovisuales que emplee.</p> <p>Participar activamente en la elaboración de la lista de chequeo.</p>		

RECURSOS DUA	Utilizar una presentación clara, sin amontonar los textos (duplicar la diapositiva si es necesario) con un tamaño de fuente grande. Incluir videos con visualización en pantalla completa. Video del Departamento de Fabricación Mecánicas.
ESPACIO	Aula-taller del Departamento de Fabricación Mecánica

ACTIVIDAD UT7A3:			
PRACTICA GUIADA CONTENIDOS: 4.1.1-4.1.2-4.1.3-4.1.4 Y 4.2.1-4.2.2-4.2.3			
DURACION: 3 sesiones (55min/sesión) / Semana 1			TRIMESTRE: 3
AGRUPAMIENTO	Trabajo individual (TIND) / Grupo Heterogéneo 4-5 personas (GHET)		
CONTENIDOS CURRICULARES	OG	CPPS	CE
4.1. Aspectos preliminares.			
4.1.1 Modos de ejecución.	d) j)	d) i)	CE4a) b)
4.1.2 Ejecución en vacío del programa.	d) j)	d) h) i)	CE4c) CE4h) CE4i)
4.1.3 Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío.	h) j)	g) i)	CE4d)
4.1.4 Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico.	j)	h)	CE4h) CE4i)
4.2 Mecanizado de piezas.			
4.2.1 Ejecución del mecanizado.	d) j)	d) g) h) i) j)	CE4e) CE4h) CE4i)
4.2.2 Control de trayectorias.	h) j)	d) g) i) j)	CE4c)
4.2.3 Regulación de parámetros.	h) j)	d) i) j)	CE4d)
OBJETIVOS DIDACTICOS	<p>Identificar los ciclos fijos y los subprogramas.</p> <p>Identificar los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico, otros).</p> <p>Comprobar que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.</p> <p>Comprobar que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en funcionamiento</p> <p>Operar el torno CNC</p> <p>Controlar el proceso de mecanizado</p> <p>Controlar y regular los parámetros de funcionamiento del torno CNC</p> <p>Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.</p> <p>Resolver satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.</p> <p>Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.</p> <p>Mantener una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.</p>		
ESTRATEGIAS	<p>ESTRATEGIA 4: Aprendizaje basado en prácticas en entornos reales</p> <p>ESTRATEGIA 2: Aprendizaje colaborativo</p>		

	Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) Diseño de actividades 5 etapas Merrill (DAM)
DESARROLLO	<p>ROL DOCENTE:</p> <p>El profesor lidera la primera parte de la sesión práctica que se va a desarrollar a pie de máquina (Torno CNC).</p> <p>Será el encargado de mostrar a los alumnos el procedimiento de ejecución y control de una mecanización en torno CNC conforme a las listas de chequeo que se han elaborado en las Actividades UT7A1 y UT7A2.</p> <p>Se empleará el sistema de video que incorpora el torno nº1 para que toda la clase pueda seguir la operativa en la pantalla de proyección en el caso de que no puedan verla directamente.</p> <p>Una vez concluida la práctica por parte del docente, los alumnos se distribuirán por grupos para ocupar los cuatro tornos CNC del taller y realizarán cada uno de ellos los procedimientos indicados en sus listas de chequeo, realizando las correcciones, anotaciones o ampliaciones necesarias hasta completarlas.</p> <p>El docente permanecerá en segundo plano, controlando los progresos de cada grupo y resolviendo las dudas que pudieran surgir y guiará a los alumnos hasta la consecución de los objetivos.</p> <p>Usará el sistema de video y proyector en el caso de que precise aclarar algún concepto o fase.</p> <p>El docente prestará especial atención a la interacción de los alumnos en cada grupo, participación activa y roles asumidos y asignados por sus compañeros con el fin de definir los grupos para la actividad UT7A6, que cierra la unidad de trabajo.</p> <p>ROL DEL ALUMNADO:</p> <p>Los alumnos se deberán prestar atención a las explicaciones del profesor durante el desarrollo de su práctica.</p> <p>Participar activamente en la ejecución de los procedimientos indicados en la lista de chequeo, colaborando con el grupo para completarlas, y preguntando al docente en el caso de duda.</p> <p>Deberán mantener un buen clima en el aula-taller, evitando voces altas, gritos, carreras...</p>
RECURSOS DUA	Uso del sistema de video en la zona de mecanizado del torno CNC y proyector.
ESPACIO	Aula-taller del Departamento de Fabricación Mecánica

ACTIVIDAD UT7A4: EXPOSICION CONTENIDOS TEORICOS 4.2.4-4.2.5-4.2.6-4.2.7			
DURACION: 3 sesiones (55min/sesión) /Semana 1-2		TRIMESTRE: 3	
AGRUPAMIENTO	Trabajo individual (TIND) / Gran grupo (GGRU)		
CONTENIDOS CURRICULARES	OG	CPPS	CE
4.2.4 Desgaste de herramientas.	e) h) j)	d) i) j)	
4.2.5 Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).	e) f) j)	e) g) h) i) j)	CE4f)

4.2.6 Empleo de útiles de verificación y control.	e) f) j)	e) h) i) j)	
4.2.7 Corrección de las desviaciones.	h) j)	g) h) i) j)	CE4d)
OG: Objetivos generales CPPS: Competencias profesionales, personales y sociales CE: Criterio de evaluación			
OBJETIVOS DIDACTICOS	<p>Verificar productos mecanizados, operando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos, comprobando sus especificaciones técnicas.</p> <p>Ajustar el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.</p> <p>Compensar los datos de las herramientas, de los parámetros máquina (velocidad y avance) o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.</p> <p>Resolver satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.</p> <p>Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.</p> <p>Mantener una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.</p>		
ESTRATEGIAS	<p>ESTRATEGIA 5: Aprendizaje basado en la exposición docente</p> <p>ESTRATEGIA 2: Aprendizaje colaborativo</p> <p>Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)</p> <p>Diseño de actividades 5 etapas Merrill (DAM)</p>		
DESARROLLO	<p>ROL DOCENTE:</p> <p>El profesor expondrá en la primera sesión los contenidos curriculares y objetivos de la actividad (actividad de activación).</p> <p>Posteriormente, el profesor expondrá los contenidos utilizando una presentación tipo PowerPoint, describiendo como se realiza el control y verificación de las características de la pieza mecanizada y como realizar las correcciones necesarias para subsanar las desviaciones (actividad de desarrollo):</p> <ul style="list-style-type: none"> - desgaste de herramientas, - control y verificación de las características de la pieza conforme a las especificaciones técnicas (incluye el uso de herramientas de medición y verificación) - detección de desviaciones: análisis y corrección de los parámetros necesarios (actividad de aplicación). <p>Para la actividad de integración el alumnado elaborará una lista de chequeo (“checklist”) que les ayude en el desarrollo de las fases del proceso de mecanizado objeto de esta actividad.</p> <p>El profesor dará un tiempo para resolver las dudas que puedan surgir.</p> <p>Es importante asegurar estos contenidos ya que son imprescindibles para el desarrollo de la actividad práctica.</p> <p>ROL DEL ALUMNADO:</p> <p>Los alumnos se deberán prestar atención a las explicaciones del profesor y de los medios audiovisuales que emplee.</p> <p>Participar activamente en la elaboración de la lista de chequeo.</p>		
RECURSOS DUA	<p>Utilizar una presentación clara, sin amontonar los textos (duplicar la diapositiva si es necesario) con un tamaño de fuente grande. Incluir videos con visualización en pantalla completa.</p>		
ESPACIO	<p>Aula-taller del Departamento de Fabricación Mecánica</p>		

ACTIVIDAD UT7A5:**PRACTICA GUIADA CONTENIDOS TEORICOS 4.2.4-4.2.5-4.2.6-4.2.7**DURACION: 3 sesiones (55min/sesión) + 1 sesión Evaluación
/Semana 2

TRIMESTRE: 3

AGRUPAMIENTO

Trabajo individual (TIND) / Grupo Heterogéneo 4 personas (GHET)

CONTENIDOS CURRICULARES	OG	CPPS	CE
4.2.4 Desgaste de herramientas.	e) h) j)	d) i) j)	
4.2.5 Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).	e) f) j)	e) g) h) i) j)	CE4f)
4.2.6 Empleo de útiles de verificación y control.	e) f) j)	e) h) i) j)	
4.2.7 Corrección de las desviaciones.	h) j)	g) h) i) j)	CE4d)
OG: Objetivos generales			
CPPS: Competencias profesionales, personales y sociales			
CE: Criterio de evaluación			

OBJETIVOS DIDACTICOS

Verificar productos mecanizados, operando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos, comprobando sus especificaciones técnicas.

Ajustar el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.

Compensar los datos de las herramientas, de los parámetros máquina (velocidad y avance) o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.

Resolver satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.

Mantener una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

ESTRATEGIAS

ESTRATEGIA 4: Aprendizaje basado en prácticas en entornos reales

ESTRATEGIA 2: Aprendizaje colaborativo

Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)

Diseño de actividades 5 etapas Merrill (DAM)

DESARROLLO**ROL DOCENTE:**

El profesor lidera la primera parte de la sesión práctica que se va a desarrollar a pie de máquina (Torno CNC).

Será el encargado de mostrar a los alumnos el procedimiento de ejecución y control de una mecanización en torno CNC conforme a las listas de chequeo que se han elaborado en la Actividad UT7A4.

Se empleará el sistema de video que incorpora el torno nº1 para que toda la clase pueda seguir la operativa en la pantalla de proyección en el caso de que no puedan verla directamente.

Una vez concluida la práctica por parte del docente, los alumnos se distribuirán por grupos para ocupar los cuatro tornos CNC del taller y realizarán cada uno de ellos los procedimientos indicados en su lista de chequeo, realizando las correcciones, anotaciones o ampliaciones necesarias hasta completarla.

El docente permanecerá en segundo plano, controlando los progresos de cada grupo y resolviendo las dudas que pudieran surgir y guiará a los alumnos hasta la consecución de los objetivos.

	<p>Usará el sistema de video y proyector en el caso de que precise aclarar algún concepto o fase.</p> <p>Se puede utilizar esta práctica para repasar y recordar los procedimientos establecidos en las listas de chequeo de las actividades UT7A1 y UT7A2.</p> <p>El docente prestará especial atención a la interacción de los alumnos en cada grupo, participación activa y roles asumidos y asignados por sus compañeros con el fin de definir los grupos para la actividad UT7A6, que cierra la unidad de trabajo.</p> <p>La última sesión de esta actividad se dedicará a realizar una evaluación de todos los contenidos curriculares adquiridos en las UT7A1-2-3-4-5, mediante una prueba escrita tipo MER de 10-15 preguntas con una pregunta de desarrollo.</p> <p>ROL DEL ALUMNADO:</p> <p>Los alumnos se deberán prestar atención a las explicaciones del profesor durante el desarrollo de su práctica.</p> <p>Participar activamente en la ejecución de los procedimientos indicados en la lista de chequeo, colaborando con el grupo para completarlas, y preguntando al docente en el caso de duda.</p> <p>Deberán mantener un buen clima en el aula-taller, evitando voces altas, gritos, carreras...</p>		
RECURSOS DUA	Uso del sistema de video en la zona de mecanizado del torno CNC y proyector.		
ESPACIO	Aula-taller del Departamento de Fabricación Mecánica		
ACTIVIDAD UT7A6: PROYECTO DE MECANIZADO EN TORNO CNC			
DURACION: 9 sesiones (55min/sesión) + 3 sesiones Evaluación Proyecto / Semanas 2-3	TRIMESTRE: 3		
AGRUPAMIENTO	Grupo Seleccionado 4-5 personas (GSEL)		
CONTENIDOS CURRICULARES	OG	CPPS	CE
4.1. Aspectos preliminares.			
4.1.1 Modos de ejecución.	d) j)	d) i)	CE4a) b)
4.1.2 Ejecución en vacío del programa.	d) j)	d) h) i)	CE4c) CE4h) CE4i)
4.1.3 Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío.	h) j)	g) i)	CE4d)
4.1.4 Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico.	j)	h)	CE4h) CE4i)
4.2 Mecanizado de piezas.			
4.2.1 Ejecución del mecanizado.	d) j)	d) g) h) i) j)	CE4e) CE4h) CE4i)
4.2.2 Control de trayectorias.	h) j)	d) g) i) j)	CE4c)
4.2.3 Regulación de parámetros.	h) j)	d) i) j)	CE4d)
4.2.4 Desgaste de herramientas.	e) h) j)	d) i) j)	
4.2.5 Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).	e) f) j)	e) g) h) i) j)	CE4f)

4.2.6 Empleo de útiles de verificación y control.	e) f) j)	e) h) i) j)	
4.2.7 Corrección de las desviaciones.	h) j)	g) h) i) j)	CE4d)
OG: Objetivos generales CPPS: Competencias profesionales, personales y sociales CE: Criterio de evaluación			
OBJETIVOS DIDACTICOS	Integrar en el desarrollo de un proyecto de mecanización completo todos los contenidos curriculares, destrezas técnicas y habilidades de adquiridos. Trabajar el Aprendizaje basado en proyectos. Favorecer el trabajo en grupo, el reparto de responsabilidades y roles, y la formación de un equipo de trabajo. Preparar un Dossier Técnico, semejante al utilizado en el ámbito profesional, donde reflejar todos los procedimientos, procesos, especificaciones y toda documentación que se ha utilizado y/o consultado para la ejecución de este proyecto		
ESTRATEGIAS	ESTRATEGIA 1: Aprendizaje basado en proyectos/problemas/casos ESTRATEGIA 2: Aprendizaje colaborativo ESTRATEGIA 3: Aprendizaje basado en simulaciones y prácticas virtuales ESTRATEGIA 4: Aprendizaje basado en prácticas en entornos reales Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) Diseño de actividades 5 etapas Merrill (DAM)		
DESARROLLO	ROL DOCENTE Y DEL ALUMNADO: El profesor expondrá brevemente en que consiste la estructuración y la ejecución completa del proyecto. Se van a utilizar todos los conocimientos y habilidades adquiridos en los dos primeros trimestres. Cada uno de los grupos va a basar su proyecto en una pieza para mecanización en torno, DIFERENTE para cada grupo. Para centrar el objetivo principal de esta UT que es MECANIZAR, se utilizarán las programaciones CNC de piezas de torno realizadas en la UT2 Programación de Torno de CNC, cuya validez ya se ha comprobado en las operaciones de Simulación realizadas en esa unidad de trabajo. También utilizaremos los contenidos y destrezas trabajadas sobre la interpretación del proceso, planificación de tareas, prevención de riesgos laborales y preparación del torno CNC, en las UT 4 y UT 5. El docente habrá preparado la distribución de los alumnos por grupos, atendiendo a las observaciones realizadas en las actividades anteriores respecto a los roles, responsabilidad, participación y nivel de conocimiento, intentando realizar grupos equilibrados tanto en conocimientos como en grado de responsabilidad y participación. Se tendrá en cuenta especialmente la disposición de aquellos alumnos con necesidades educativas especiales, en grupos que potencien sus capacidades y complementen sus dificultades. El profesor entregará a cada grupo la documentación técnica necesaria: <ul style="list-style-type: none"> • Plano técnico dimensional de la pieza a mecanizar, que además incluye: especificaciones de material, tolerancias dimensionales, rugosidad superficial, etc • Programación CNC de la pieza (trabajada en la UT2) en archivo digital para su uso directo en el simulador y para la descarga en el control CNC. • Hoja de proceso y especificaciones técnicas aportada en la UT 4. 		

	<p>Los alumnos se dispondrán conforme a los grupos asignados en los tornos CNC, y comenzarán su trabajo en grupo autónomo, pudiendo utilizar todos los recursos disponibles: TIC, herramientas, maquinaria, herramientas de medida. Ellos deben resolver en equipo todas las dudas y dificultades, con un trabajo colaborativo.</p> <p>El docente permanecerá en segundo plano, controlando los progresos de cada grupo y resolviendo las dudas que pudieran surgir y guiará a los alumnos hasta la consecución de los objetivos. También tratará de mantener un buen clima de trabajo en el aula-taller.</p> <p>Las tres últimas sesiones se dedicarán a la evaluación del proyecto, que constará de tres evidencias:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Práctica evaluable de la Ejecución del mecanizado de cada grupo en el torno 1, utilizando el sistema de video y proyección para el resto de la clase. • Entrega evaluable del Dossier Técnico en formato digital (entrega en plataforma digital del centro) • Coevaluación de cada miembro del grupo mediante Rúbrica de Coevaluación del (Anexo VI). Se entregará en la plataforma digital del centro) <p>El orden de los grupos para la práctica en el torno 1 se intentará que sea decidido por los alumnos y si no fuera posible, se haría por sorteo.</p>
RECURSOS DUA	<p>Grupos equilibrados, prestando especial atención a la distribución de los alumnos con necesidades especiales.</p> <p>Documentación en formato digital.</p> <p>Uso de TIC con programas adaptados a deficiencias visuales.</p>
ESPACIO	Aula-taller del Departamento de Fabricación Mecánica

VII. TEMPORALIZACION Y SECUENCIACION

A continuación, en la Tabla A1.1, detallamos la temporalización y secuenciación de las Actividades de la Unidad de Trabajo UT7, así como sus hitos de evaluación.

VIII. EVALUACION Y CALIFICACION

Los Criterios de Evaluación, ligados a sus Resultados de Aprendizaje, vienen marcados por el Real Decreto 1398/2007, de 20 de Octubre, donde se establece el título de Técnico en Mecanizado.

A continuación, se estructura la Evaluación y calificación de la UT 7, conforme a los Objetivos, Herramientas de Evaluación y Criterios de Evaluación indicados en el Apartado 7.2 y 7.3 respectivamente, de esta Programación Didáctica.

OBJ	HERRAMIENTA EVALUACION	TIPO (T-P)	TEMPORALIZACIÓN	P.O. %	P.A. %
OBJETIVO 1					
Evaluación del aprendizaje adquirido de los contenidos curriculares del Módulo Profesional					
OBJ 1	Prueba tipo MER de 10-15 preguntas con una pregunta de desarrollo. (Escrita o formato digital, tipo Socrative) Evaluación de todos los contenidos curriculares adquiridos en las UT7A1-2-3-4-5	T	Última sesión de la Actividad UT7A5. Sesión 15	30	70
OBJ 1	Rúbrica de la evaluación ejercicio práctico. Evaluación del Proyecto final de la actividad UT7A6	P	3 últimas sesiones de la Actividad UT7A6 Sesiones 25-26-27		
OBJ 1	Escala de apreciación de actitud y participación personal- Por Observación directa se evaluará <ul style="list-style-type: none"> • Toma de decisiones y aportaciones a la clase • Participación activa • Respeto a los demás • Escucha activa • Motivación • Actitud ante la adversidad • Empatía • Comportamiento adecuado o disruptivo 	P	Durante toda la UT 7	70	

OBJETIVO 2					
Evaluación de las habilidades del alumno para resolver problemas y contingencias de forma creativa, innovadora y eficiente dentro del ámbito de su competencia, identificando las causas que los provocan.					
OBJ 2	<p>Escala de apreciación de actitud y participación personal.</p> <p>Por Observación directa se evaluará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actitud ante el problema o contingencia • Creatividad e innovación en la resolución • Determinación • Eficiencia • Facilidad para encontrar una solución. 	P	Durante toda la UT 7	100	15
OBJETIVO 3					
Evaluación de la madurez del alumno para integrarse en el ámbito industrial: respuesta ante la autoridad, gestión del stress, resistencia a la frustración, relación con sus iguales. Aunque no influye en la calificación final si se utilizará para el PROCESO DE SELECCIÓN de los alumnos para las Prácticas en Empresa y para poder trabajar estos puntos por el Departamento de Orientación si fuera necesario.					
OBJ 3	<p>Escala de apreciación de actitud y participación personal.</p> <p>Por Observación directa se evaluará:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Actitud y respuesta ante la autoridad • Gestión del stress • Resistencia a la frustración • Relación con sus iguales • Facilidad para encontrar una solución. 	P	Durante toda la UT 7	--	--
OBJETIVO 4					
Evaluación de las competencias del alumno en la elaboración de una Documentación TÉCNICA, con el apoyo de medios digitales de un tema tecnológico preparado individualmente o mediante trabajo colaborativo.					
OBJ 4	Rúbrica de la Evaluación del Objetivo 4	P	Al finalizar la Actividad UT7A6	80	15
	Evaluación del Dossier Técnico y la presentación del Proyecto de Mecanizado de la actividad UT7A6				
OBJ 4	COEVALUACION	P	Al finalizar la Actividad UT7A6	20	
	Coevaluación de cada miembro del equipo del trabajo realizado en el proyecto de Mecanizado de la Actividad UT7A6				
OBJ: Objetivo		TIPO (P-T): P- Práctica / T- Teórica			
P.O. (%): Porcentaje sobre Objetivo		P.A.(%): Porcentaje sobre la Actividad			

Para ubicar la temporalización y secuenciación de los hitos de evaluación se aporta la siguiente tabla donde se indican las herramientas definidas para la evaluación de cada uno de los cuatro objetivos de evaluación.

EVALUACION	SEMANA 1									SEMANA 2									SEMANA 3								
	DIA 1			DIA 2			DIA 3			DIA 4			DIA 5			DIA 6			DIA 7			DIA 8			DIA 9		
OBJETIVO 1: CONTENIDOS CURRICULARES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
PRUEBA MER ESCRITA O SOCRATIVE	HR1.1																										
ESCALA DE APRECIACION	HR1.2																										
RUBRICA EVALUACION EJERCICIO PRACTICO	HR1.3																										
OBJETIVO 2 : HABILIDADES RESOLUCIÓN PROBLEMAS																											
RUBRICA DE EVALUACION OBJETIVO 2	HR2.1																										
ESCALA DE APRECIACION	HR2.2																										
OBJETIVO 3: MADUREZ																											
RUBRICA DE EVALUACION OBJETIVO 3	HR3.1																										
ESCALA DE APRECIACION	HR3.2																										
OBJETIVO 4: COMP. DESARROLLO DOCUMENTACION TECNICA																											
RUBRICA DE EVALUACION OBJETIVO 4	HR4.1																										
COEVALUACION	HR4.2																										

Tabla A1.2 Temporalización y Secuenciación de los hitos de Evaluación la Unidad de Trabajo UT7

ANEXO II: Escalas de apreciación de Actitud y Participación Personal para los Objetivos de Evaluación 1,2 y 3.

Escala de Apreciación de Actitud y Participación Personal					Semana:
(Se cumplimentará 1 escala por semana y alumno) Para indicaciones especiales, utilizar el apartado OBSERVACIONES, indicando la fecha.					
Módulo: Mecanizado por Control Numérico					
OBJETIVO DE EVALUACION 1					
Evaluación del aprendizaje adquirido de los contenidos curriculares del Módulo Profesional					
ACTITUDES A EVALUAR	E	B	N	DEF	
1.- Toma de decisiones y aportaciones a la clase					
2.- Utilización de los conceptos y competencias adquiridas					
3.- Participación activa					
4.- Escucha activa					
5.- Motivación por aprender					
6.- Actitud ante la adversidad de contenidos complejos					
7.- Empatía y respeto a los demás					
8.- Comportamiento adecuado					
Observaciones:					
OBJETIVO DE EVALUACION 2					
Evaluación de las habilidades del alumno para resolver problemas y contingencias de forma creativa, innovadora y eficiente dentro del ámbito de su competencia, identificando las causas que los provocan.					
ACTITUDES A EVALUAR	E	B	N	DEF	
1.- Actitud ante el problema o contingencia					
2.- Creatividad e innovación en la resolución					
3.- Determinación, resiliencia en el proceso de resolución					
4.- Eficiencia					
5.- Eficacia					
6.- Rapidez para encontrar una solución.					
Observaciones:					
OBJETIVO DE EVALUACION 3					
Evaluación de la madurez del alumno para integrarse en el ámbito industrial: respuesta ante la autoridad, gestión del stress, resistencia a la frustración, relación con sus iguales. (NO CALIFICABLE)					
ACTITUDES A EVALUAR	E	B	N	DEF	
1.- Actitud y respuesta ante la autoridad					
2.- Gestión del stress					
3.- Resistencia a la frustración					
4.- Relación con sus iguales					
5.- Facilidad para encontrar una solución.					
Observaciones:					
ESCALA: E (Excelente) B (buena) N (Normal) DEF (Deficiente)					

ANEXO III: Rúbrica de Evaluación Ejercicio Práctico para el Objetivo de Evaluación 1

<p>RUBRICA PARA LA EVALUACION DEL EJERCICIO PRACTICO PARA OBJETIVO DE EVALUACION I</p> <p>CE: Criterios de Evaluación</p> <p>E: Experto AV: Avanzado AP: aprendiz N: novel</p>	<p>CE</p>	<p>E</p> <p>El alumno demuestra un dominio sobresaliente en todos los aspectos evaluados, cumpliendo con altos estándares de calidad y seguridad.</p>	<p>AV</p> <p>El alumno realiza el ejercicio práctico de manera competente, mostrando habilidades adecuadas y cumpliendo con los requisitos establecidos.</p>	<p>AP</p> <p>El alumno presenta algunas deficiencias en uno o más aspectos evaluados, pero logra completar el ejercicio práctico aceptablemente.</p>	<p>N</p> <p>El alumno muestra dificultades significativas en varios aspectos evaluados, no alcanzando los estándares mínimos</p>
<p>COMPROBACIONES PREVIAS. El alumno:</p> <p>1.- Comprueba el montaje y ajuste correcto de las herramientas necesarias.</p> <p>2.- Asegura que los útiles y dispositivos de sujeción son los correctos y la fijación de la pieza es correcta.</p> <p>3.- Realiza las comprobaciones previas necesarias: la verificación de la velocidad de corte y <u>identificando</u> los ciclos fijos y subprogramas y operación en vacío.</p> <p>4.- Ajusta y corrige a pie de máquina los errores que pudieran surgir conforme a la programación CNC realizada en el proceso de simulación prestando especial atención a la definición de los puntos de referencia de máquina y pieza</p> <p>DESTREZA EN EL MANEJO. El alumno:</p> <p>5- Opera el torno de manera segura y eficiente.</p> <p>6.- Manipula adecuadamente los mandos y controles del torno.</p> <p>CONTROL DEL PROCESO. El alumno:</p> <p>7.- Mantiene los parámetros de corte adecuados, como velocidad de avance, velocidad de giro y profundidad de corte, realizando los ajustes o correcciones oportunas durante el proceso.</p> <p>CALIDAD DEL PRODUCTO FINAL. El alumno:</p> <p>8.- Comprueba dimensional y geométricamente el producto final en relación con las especificaciones dimensionales y técnicas requeridas.</p> <p>9.- Verifica si el acabado superficial cumple con los requisitos establecidos y si hay defectos o errores que puedan afectar la funcionalidad o estética del producto final</p>	<p></p> <p></p> <p>CE4a) CE4b)</p> <p>CE4d)</p> <p></p> <p>CE4c)e)</p> <p></p> <p>CE4f)</p> <p>CE4f)</p>				

10.- Analiza las desviaciones de la pieza respecto a las especificaciones del producto y realiza los ajustes o correcciones necesarias para subsanarlos.	CE4g)				
PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y GESTIÓN RESIDUOS El alumno:					
11.- Tiene en cuenta las normas de seguridad necesarias para el manejo de la máquina y uso los EPIS adecuadamente.	CE4h)i)				
12.- Minimiza la producción de residuos y la gestión posterior es adecuada.	CE4h)				

ANEXO IV: Prueba tipo MER para Evaluación de todos los contenidos curriculares adquiridos en las UT7A1-2-3-4-5. Objetivo de Evaluación 1.

<p>PRUEBA TIPO MER CON 4 RESPUESTAS POSIBLES, 1 O VARIAS CORRECTAS + 1 RESPUESTA DE DESARROLLO. Evaluación de los contenidos Curriculares adquiridos en las Actividades UT7A1-2-3-4-5</p>
<p>4.1.1. MODOS DE EJECUCION</p>
<p>Pregunta 1: ¿Cuál de las siguientes opciones describe el modo de ejecución "Single Block" en CNC?</p>
<p>A) El programa se ejecuta en reversa, deshaciendo los movimientos realizados previamente. B) El programa se ejecuta continuamente sin interrupciones, acelerando el proceso de mecanizado. C) El programa se ejecuta línea por línea, permitiendo al operador revisar y confirmar cada movimiento antes de continuar. D) El programa se ejecuta a una velocidad reducida para facilitar la visualización y verificación de los movimientos.</p>
<p>Pregunta 2: ¿Qué caracteriza al modo de ejecución "Feed Hold" en CNC?</p>
<p>A) Activa la lubricación automática de la máquina para mantenerla en óptimas condiciones. B) Controla la velocidad de avance de la herramienta durante el mecanizado. C) Permite ajustar los parámetros de mecanizado en tiempo real durante la ejecución. D) Detiene temporalmente el mecanizado sin interrumpir la posición actual de la máquina</p>
<p>4.1.2 EJECUCIÓN EN VACIO DEL PROGRAMA</p>
<p>Pregunta 3: ¿Cuál es la importancia de ejecutar el programa en vacío antes de iniciar el mecanizado en control numérico?</p>
<p>A) Comprobar el funcionamiento correcto del programa. B) Evitar riesgos de seguridad en el manejo de máquinas. C) Regular los parámetros de mecanizado adecuadamente. D) Controlar y verificar las características de la pieza.</p>
<p>Pregunta 4: ¿Qué se debe hacer cuando se detectan errores o anomalías durante la ejecución en vacío del programa?</p>
<p>A) Ignorarlos y continuar con el mecanizado. B) Detener la máquina y corregir los errores antes de continuar. C) Ajustar los útiles de verificación y control. D) Verificar el desgaste de las herramientas utilizadas</p>
<p>4.1.3 Valoración y resolución de errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío.</p>
<p>Pregunta 5: Durante la ejecución en vacío de un programa de mecanizado, ¿qué se debe hacer al detectar un error o anomalía? Selecciona todas las opciones correctas.</p>
<p>A) Detener inmediatamente la máquina y revisar el programa. B) Registrar el error en un informe para su posterior análisis. C) Consultar al supervisor o especialista para obtener orientación. D) Continuar la ejecución del programa sin hacer cambios.</p>
<p>Pregunta 6: ¿Qué medidas se pueden tomar para resolver los errores y anomalías detectadas durante la ejecución en vacío? Selecciona todas las opciones correctas.</p>
<p>A) Modificar el programa de mecanizado para corregir el error. B) Ajustar los parámetros de mecanizado para evitar desviaciones. C) Ignorar los errores y continuar con el mecanizado. D) Revisar y calibrar los sistemas de medición y control.</p>
<p>4.1.4 Riesgos en el manejo de máquinas de control numérico.</p>
<p>Pregunta 7: ¿Cuáles son riesgos comunes asociados al manejo de máquinas de control numérico? Selecciona todas las opciones correctas.</p>
<p>A) Lesiones por contacto con piezas móviles.</p>

<p>B) Inhalación de gases tóxicos durante el mecanizado C) Riesgo de incendio debido a fallas eléctricas. D) Exposición a ruidos y vibraciones.</p>
<p>Pregunta 8: ¿Qué medidas de seguridad se deben tomar para mitigar los riesgos en el manejo de máquinas de control numérico? Selecciona todas las opciones correctas.</p>
<p>A) Uso de equipos de protección personal (EPP) adecuados. B) Mantenimiento regular de las máquinas para prevenir fallas. C) Capacitación y entrenamiento en el manejo seguro de las máquinas. D) Uso de herramientas y útiles no adecuados para el mecanizado.</p>
<p>4.2.1 Ejecución del mecanizado.</p>
<p>Pregunta 9: ¿Cuál es el propósito principal de la ejecución del mecanizado en un torno CNC?</p>
<p>A) Transformar el material en virutas para obtener la forma deseada de la pieza. B) Controlar la velocidad de rotación del torno para evitar vibraciones. C) Programar el movimiento de las herramientas de corte para mecanizar la pieza. D) Ninguna de las anteriores</p>
<p>Pregunta 10: Durante la ejecución del mecanizado en un torno CNC, ¿qué se debe hacer para garantizar la precisión y calidad de la pieza mecanizada?</p>
<p>A) Verificar y ajustar los parámetros de corte según las especificaciones del trabajo. B) Utilizar herramientas de corte afiladas y en buen estado. C) Realizar inspecciones visuales durante el proceso de mecanizado. D) Aumentar la velocidad de corte para acelerar el proceso de mecanizado.</p>
<p>4.2.2 Control de trayectorias.</p>
<p>Pregunta 11: ¿Qué función tiene el control de trayectorias en el mecanizado CNC?</p>
<p>A) Determinar la velocidad de avance del cabezal de corte. B) Definir la ruta y secuencia de movimientos de la herramienta de corte. C) Controlar la temperatura y presión del refrigerante de corte. D) Ajustar la potencia y frecuencia del husillo de la máquina.</p>
<p>Pregunta 12: ¿Qué parámetro(s) se utilizan para controlar las trayectorias en CNC?</p>
<p>A) Velocidad de avance. B) Velocidad de rotación del husillo. C) Coordenadas de posición. D) Todas las opciones anteriores.</p>
<p>4.2.3 Regulación de parámetros.</p>
<p>Pregunta 13: ¿Cuáles son los parámetros que se pueden regular en un torno CNC?</p>
<p>A) Velocidad de avance. B). Presión de refrigerante. C) Profundidad de corte. D) Velocidad de rotación del husillo</p>
<p>Pregunta 14: ¿Qué parámetro se regula para controlar la velocidad de avance en un torno CNC?</p>
<p>A) RPM del husillo. B) Diámetro de la herramienta de corte. C) Revoluciones por minuto del motor de avance. D) Presión del refrigerante.</p>
<p>4.2.4 Desgaste de herramientas.</p>
<p>Pregunta 15: ¿Cuáles son las principales causas del desgaste de herramientas en el mecanizado CNC?</p>
<p>A) Selección incorrecta del material de la pieza. B) Uso de herramientas de baja calidad. C) Falta de refrigerante o lubricación adecuada.</p>

D) Velocidad de corte inadecuada.
Pregunta 16: ¿Qué métodos se utilizan para controlar y medir el desgaste de herramientas en el mecanizado CNC?
A) Inspección visual de la herramienta después de cada uso.
B) Utilización de herramientas de corte de mayor tamaño para compensar el desgaste.
C) Monitoreo de la potencia del motor durante el mecanizado.
D) Uso de sistemas de medición no destructivos, como microscopios.
4.2.5 Control y verificación de las características de la pieza (dimensionales, geométricas y superficiales).
Pregunta 17: ¿Cuáles son las características de la pieza que se pueden controlar y verificar en un torno CNC?
A) Dimensiones
B) Tolerancias.
C) Superficie rugosa.
D) Dureza del material.
4.2.6 Empleo de útiles de verificación y control.
Pregunta 18: ¿Qué tipo de útiles de verificación y control se utilizan comúnmente en el mecanizado de piezas? Selecciona todas las respuestas correctas.
A) Calibres y micrómetros.
B) Cintas métricas y reglas.
C) Comparadores de altura y calibradores de espesores.
D) Todos los anteriores
4.2.7 Corrección de las desviaciones.
Pregunta 19: ¿Qué se entiende por desviaciones en el mecanizado de piezas?
A) Errores en la programación del control numérico.
B) Desgaste de herramientas durante el mecanizado.
C) Diferencias entre las características reales y las especificaciones de la pieza.
D) Problemas de comunicación entre los miembros del equipo.
Pregunta 20: ¿Cómo se corrigen las desviaciones en el mecanizado de piezas?
A) Ajustando los parámetros de mecanizado en tiempo real.
B) Utilizando útiles de verificación y control para realizar mediciones adicionales.
C) Realizando pruebas en vacío antes de la ejecución del programa.
D) Consultando manuales y especificaciones técnicas
PREGUNTA PARA DESARROLLAR: Indicar de forma resumida los pasos a seguir para realizar el mecanizado desde la puesta en marcha de la máquina hasta la ejecución del programa en el CNC. ¡Recuerda las listas de chequeo!
Respuestas marcadas con este color son las correctas

ANEXO V: Rubrica evaluación para el Dossier Técnico del Proyecto de Mecanizado de la Actividad UT7A6 para el Objetivo de Evaluación 4

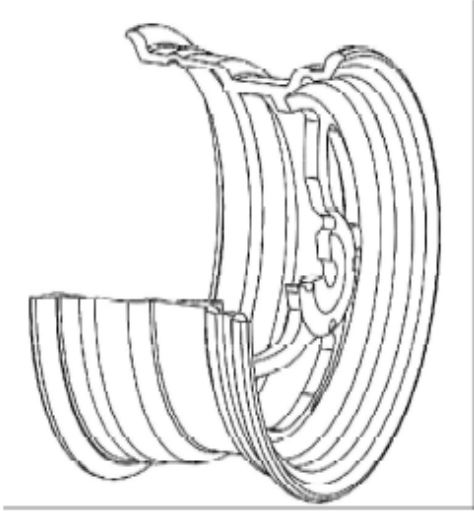

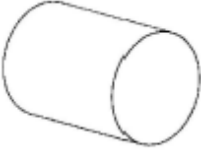

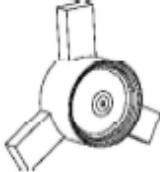
RUBRICA PARA LA EVALUACION DEL DOSSIER TECNICO DEL PROYECTO DE MECANIZADO DE LA ACTIVIDAD UT7A6	E El dossier técnico demuestra un nivel sobresaliente de conocimientos técnicos, análisis riguroso, precisión en la documentación y una presentación clara y profesional.	AV El dossier técnico presenta de manera competente los aspectos requeridos, con una sólida fundamentación técnica y una organización adecuada	AP El dossier técnico muestra algunas deficiencias en la presentación, documentación o análisis, pero aún cumple con los requisitos básicos establecidos.	N El dossier técnico presenta deficiencias significativas en varios aspectos evaluados, no alcanzando los estándares mínimos requeridos
ESTRUCTURA, ORGANIZACION, CLARIDAD, ORIGINALIDAD				
1.- El contenido del dossier cumple con el propósito para el que se ha creado				
2.- El dossier está organizado de una manera lógica y coherente, con secciones y subsecciones claras siguiendo las directrices indicadas por el profesor				
3.- La utilización de gráficos, tablas y otros recursos visuales para facilitar la comprensión del contenido técnico.				
4.- El formato del dossier es fácil de leer y de entender				
CONTENIDO TECNICO				
5.- La rigurosidad y precisión de la documentación técnica presentada, incluyendo planos, especificaciones, tolerancias, materiales, de la pieza.				
6.- La descripción detallada del proceso de mecanizado, incluyendo las operaciones específicas realizadas, las herramientas y maquinaria utilizadas, así como las velocidades de corte, profundidad de pasada, avances para cada operación y grado de acabado.				
7.- La coherencia y secuencia lógica del proceso propuesto, teniendo en cuenta la optimización de los tiempos y recursos.				
8.- La definición de los parámetros objeto de comprobación, la selección y justificación de los aparatos de medida elegidos, periodicidad de los controles dimensionales.				
9.- La sistemática para el ajuste y corrección de parámetros de la máquina y del desgaste de herramientas para corregir desviaciones de la calidad de la pieza mecanizada.				
E: Experto AV: Avanzado AP: aprendiz N: novel				

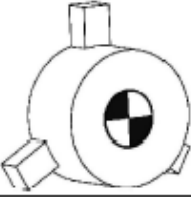

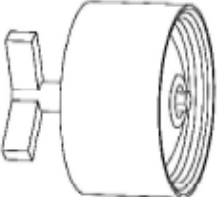
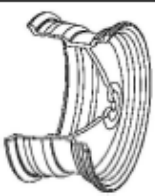
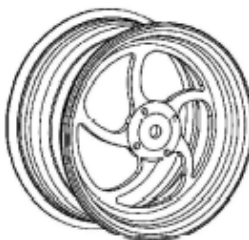
ANEXO VI: Coevaluación Proyecto Mecanizado Objetivo 4

RUBRICA PARA LA EVALUACION DEL TRABAJO DE CADA MIEMBRO DEL EQUIPO	E	AV	AP	N
<p>1. Comunicación: Claridad y efectividad, escucha activa</p>	<p>La comunicación del miembro del equipo es altamente efectiva y clara. Comparte información, ideas y opiniones de manera abierta, respetuosa y enriquecedora para el equipo. Demuestra habilidades excepcionales de escucha activa, y se comunica con claridad y precisión en todas las interacciones.</p>	<p>La comunicación del miembro del equipo es efectiva y clara en la mayoría de las ocasiones. Comparte información, ideas y opiniones de manera abierta y respetuosa, aunque en algunas situaciones puede haber espacio para mejorar la claridad o la precisión en la comunicación</p>	<p>La comunicación del miembro del equipo es ocasionalmente efectiva y clara. A veces comparte información, ideas y opiniones de manera abierta y respetuosa, pero en general muestra dificultades para comunicarse de manera clara y precisa. Puede haber falta de claridad en la expresión o dificultades en la comprensión de los mensajes dentro del equipo</p>	<p>La comunicación del miembro del equipo es poco efectiva, poco clara. No comparte regularmente información, ideas y opiniones de manera abierta y respetuosa. La falta de claridad en la expresión y en la comprensión de los mensajes dificulta la comunicación efectiva dentro del equipo</p>
<p>2. Cooperación: Trabajo en equipo para lograr los objetivos comunes y colaboración en la asignación y cumplimiento de tareas.</p>	<p>El compañero muestra un compromiso constante con el trabajo en equipo. Colabora de manera efectiva con los demás miembros, aporta ideas y esfuerzo para lograr los objetivos comunes. Está dispuesto a asumir diferentes roles y responsabilidades según sea necesario.</p>	<p>El compañero participa de manera adecuada en el trabajo en equipo. Colabora con los demás miembros y contribuye al logro de los objetivos comunes. Sin embargo, puede haber momentos en los que su colaboración sea limitada o se enfoque más en sus propias tareas</p>	<p>El compañero muestra una colaboración limitada en el trabajo en equipo. Participa de manera irregular y puede haber dificultades para trabajar de manera efectiva con los demás miembros. No siempre contribuye de manera significativa al logro de los objetivos comunes.</p>	<p>El compañero muestra una falta de colaboración en el trabajo en equipo. No participa de manera activa y no contribuye de manera significativa al logro de los objetivos comunes. Puede dificultar el progreso del equipo</p>
<p>3. Roles y responsabilidades: Cumplimiento de roles y responsabilidades acordadas para la consecución del proyecto.</p>	<p>El miembro del equipo cumple de manera excepcional con todas sus responsabilidades asignadas. Realiza sus tareas de manera efectiva, en tiempo y forma, y con un alto nivel de calidad. Siempre está dispuesto a asumir tareas adicionales cuando sea necesario.</p>	<p>El miembro del equipo cumple adecuadamente con la mayoría de sus responsabilidades asignadas. Realiza sus tareas en su mayoría en tiempo y forma, y con un nivel aceptable de calidad. Puede haber ocasiones en las que requiera seguimiento o apoyo adicional</p>	<p>El miembro del equipo muestra dificultades para cumplir consistentemente con sus responsabilidades asignadas. Puede haber retrasos en la entrega de tareas o falta de calidad en su trabajo. Se requiere supervisión y seguimiento constante</p>	<p>El miembro del equipo muestra un incumplimiento significativo en sus responsabilidades asignadas. No realiza sus tareas en tiempo y forma, o su trabajo carece de calidad. Su falta de cumplimiento afecta negativamente el progreso del proyecto</p>
<p>4. Creatividad e innovación: Mi compañero ha sido creativo e innovador en las ideas aportadas.</p>	<p>El compañero aporta ideas altamente originales y creativas en el desarrollo del proyecto. Sus propuestas demuestran un enfoque innovador y muestran un pensamiento fuera de lo convencional. Sus ideas generan entusiasmo y estimulan la creatividad del equipo</p>	<p>El compañero presenta ideas creativas en el desarrollo del proyecto. Sus propuestas tienen cierto nivel de originalidad y muestran un enfoque innovador en algunos aspectos. Sus ideas generan interés y contribuyen a la diversidad de enfoques</p>	<p>El compañero muestra cierta creatividad en sus ideas, pero su enfoque innovador es limitado. Sus propuestas pueden ser menos originales o basarse en enfoques más convencionales. Sus ideas aportan valor, pero no destacan por su creatividad</p>	<p>El compañero muestra una falta de originalidad y creatividad en sus ideas. Sus propuestas son convencionales y no aportan elementos nuevos o innovadores al proyecto. Sus ideas no generan un impacto significativo en el equipo</p>
<p>5. Solución de problemas: Capacidad de detectar los problemas, analizarlos y aportar soluciones</p>	<p>El compañero demuestra una excelente habilidad para identificar de manera precisa los problemas y desafíos en el proyecto. Utiliza un enfoque lógico y estructurado para</p>	<p>El compañero muestra una buena capacidad para identificar los problemas y desafíos relevantes en el proyecto. Realiza análisis adecuados, descomponiendo los</p>	<p>El compañero tiene dificultades para detectar de manera precisa los problemas y desafíos en el proyecto. Puede realizar análisis superficiales o no tener en cuenta todos los</p>	<p>El compañero muestra una falta de habilidad para detectar problemas y desafíos en el proyecto. No logra realizar análisis significativos o no aporta</p>

	<p>analizar los problemas, descomponiéndolos en sus componentes esenciales. Aporta soluciones innovadoras, prácticas y efectivas, considerando diversos factores relevantes. Sus contribuciones tienen un impacto significativo en el desarrollo y mejora del proyecto.</p>	<p>problemas y considerando aspectos importantes. Aporta soluciones relevantes y viables, contribuyendo al avance del proyecto. Sus contribuciones tienen un impacto positivo en el desarrollo del equipo</p>	<p>factores importantes. Sus soluciones pueden ser limitadas en originalidad o viabilidad. Sus contribuciones no tienen un impacto significativo en el desarrollo del proyecto</p>	<p>soluciones relevantes. Sus contribuciones no tienen un impacto significativo en el desarrollo del equipo.</p>
<p>6. Productividad: Efectividad del trabajo, cumplimiento de las entregas de material acordadas.</p>	<p>El compañero siempre entrega sus tareas a tiempo, respetando los plazos acordados. Es organizado y se asegura de terminar sus responsabilidades en el tiempo establecido.</p>	<p>El compañero cumple la mayoría de los plazos establecidos, entregando sus tareas en su mayoría a tiempo. Sin embargo, puede haber algunas ocasiones en las que necesita más tiempo para completarias.</p>	<p>El compañero tiene dificultades para entregar sus tareas dentro de los plazos establecidos, a veces entregándolas con retraso. Necesita mejorar su capacidad para gestionar su tiempo y cumplir con las fechas límite</p>	<p>El compañero tiene dificultades para entregar sus tareas a tiempo, con frecuentes retrasos en la entrega. Necesita mejorar su capacidad para organizar su tiempo y cumplir con los plazos establecidos.</p>
<p>7. Flexibilidad y adaptabilidad: Frente a situaciones y responsabilidades nuevas</p>	<p>El compañero muestra una gran flexibilidad y adaptabilidad en su enfoque de trabajo. Está dispuesto a cambiar de estrategia cuando sea necesario y se ajusta fácilmente a nuevas circunstancias o requisitos del proyecto. Acepta sugerencias y críticas constructivas, y está abierto a probar nuevas ideas o enfoques. Se adapta rápidamente a diferentes roles y responsabilidades según sea necesario</p>	<p>El compañero muestra una buena flexibilidad y adaptabilidad en su enfoque de trabajo. Puede ajustarse a diferentes situaciones y hacer cambios cuando sea necesario. Acepta sugerencias y críticas constructivas, y muestra disposición para probar nuevas ideas o enfoques. Se adapta a los roles y responsabilidades en el proyecto de manera efectiva.</p>	<p>El compañero tiene dificultades para adaptarse a situaciones cambiantes o hacer ajustes en su enfoque de trabajo. Puede mostrar resistencia a sugerencias o críticas constructivas, y tiene cierta reticencia a probar nuevas ideas o enfoques. Tiene dificultades para adaptarse a diferentes roles y responsabilidades en el proyecto</p>	<p>El compañero muestra una falta de flexibilidad y adaptabilidad en su enfoque de trabajo. Tiene dificultades para adaptarse a situaciones cambiantes y muestra resistencia a cambios o sugerencias. No está dispuesto a probar nuevas ideas o enfoques, y tiene dificultades para asumir diferentes roles y responsabilidades</p>
<p>9. Contribución individual: La contribución de mi compañero al proyecto</p>	<p>La contribución global de mi compañero al proyecto ha sido excelente. Es un estupendo colaborador y me gustaría repetir en otro proyecto sin ninguna duda</p>	<p>La contribución global de mi compañero al proyecto ha sido buena. Es un buen colaborador y no me importaría colaborar en otro trabajo en equipo.</p>	<p>La contribución global de mi compañero al proyecto ha sido normal. Me daría igual trabajar con él en otro proyecto.</p>	<p>La contribución global de mi compañero al proyecto ha sido deficiente. Preferiría no volver a trabajar con él en otro proyecto.</p>
<p>E: Experto AV: Avanzado AP: aprendiz N: novel</p>				

ANEXO VII: Ejemplos de Proyectos de Mecanizado para torno

PROGRAMACION EN LA PRODUCCION DE LA FABRICACION MECANICA		NOMBRE PIEZA LLANTA				MOD CNC				
						CURSO PPM1				
						EJERC N°				
ESCALA 1:1	MATERIAL F-112	DIMENSIONES EN BRUTO ∅150x60	MEDIDAS SIN TOLERANCIAS DIN 7168	GRADO DE PRECISION	MEDIDAS NOMINALES					
					1 a 6	6 a 30	30 a 100	100 a 300	300 a 1000	1000 a 2000
				MEDIA	+/- 0.1	+/- 0.2	+/- 0.3	+/- 0.5	+/- 0.8	+/- 1.2
		NOMBRE	FECHA			TOLERANCIA				
DIBUJADO						COTA		DIFERENCIA		
COMPROBADO										
										
					(Plano adjunto en lamina 6)					
Fase	Op	DESIGACION	CRQUIS	UTILES		TIEMPO EN HORAS				
				DE TRABAJO	DE CONTROL					
1	1.1	Cortar bruto ∅105x60 Dejar a medida		Sierra	Calibre					
2	2.1, 2.2	1.21 en superficie 2.2 Calibrar herramientas		Torno CNC T1 Refrentar T2 PUntear T10 Taladro D6 T4 Interiores T11 Interiores (Circular)	Calibre, papel o palpador					
3	3.1, 3.2	3.1 Iniciar programa "Interior D" 3.2 Limpiar rebabas		Torno CNC	Calibre,					
CURSO PPM1			NOMBRE	FECHA						
		DIBUJADO								
		COMPROBADO								
ESCALA 1:1	LLANTA				NUMERO	LAMINA N° 1/6				

PROGRAMACION EN LA PRODUCCION DE LA FABRICACION MECANICA		NOMBRE PIEZA LLANTA				MOD CNC	
						CURSO PPM1	
						EJERC N°	
ESCALA	MATERIAL	DIMENSIONES EN BRUTO		MEDIDAS SIN TOLERANCIAS DIN 7168	MEDIDAS NOMINALES		
1:1	F-112	∅150x60			1 a 6	6 a 30	30 a 100
					100 a 300	300 a 1000	1000 a 2000
					GRADO DE PRECISION		
					MEDIA	+- 0.1	+- 0.2
						+- 0.3	+- 0.5
						+- 0.8	+- 1.2
		NOMBRE	FECHA	TOLERANCIA			
DIBUJADO				COTA		DIFERENCIA	
COMPROBADO				10e8		-0.025 -0.047	
Fase	Op	DESIGANCIÓN	CROQUIS	UTILES		TIEMPO EN HORAS	
				DE TRABAJO	DE CONTROL		
4	4.1	Invertir amarre		Torno CNC	Calibre,		
	4.2	Z3 en superficie		T4	papel o		
	4.3	Calibrar herramientas		Interiores	palpador		
				T9			
				Interiores dirigida radialmente			
5	5.1	Iniciar programa "InteriorT"		Torno CNC	Calibre		
	5.2	Limplar rebabas		Limpliarebabas			
6	6.1	Unir a util		Torno CNC	Calibre,		
	6.2	Z0 al frente		Util	papel o		
	6.3	Calibrar herramientas		T10 Plaquita Circular D4	palpador		
				(T10, 11 corrector derechos)			
				T3 Perfilar a izquierdas			
				T13 Perfilar a derechas			
7	7.1	Iniciar programa "Exterior"		Torno CNC			
	7.2	Limplar rebabas		Limpliarebabas			
8	8.1	En Fresa XO YO en centro, Aproximar Z0 a la parte mas alta del centro (Tornillo o saliente.)		Fresadora CNC	Calibre,		
	8.2	Calibrar herramientas		T10 Taladro D3	papel o		
	8.3	Iniciar programa "Fresa"		T9 Fresa D3	palpador		
				Util opcional (segun amarre)			
CURSO			NOMBRE	FECHA			
PPM1		DIBUJADO					
		COMPROBADO					
ESCALA	LLANTA				NUMERO	LAMINA N°	
1:1						2/6	

"Fresa"

```
N0010 G54
N0020 T10.10
N0030 M6
N0040 G0 G90 G43 G94 G97 X0 Y0 Z10 F100 S1500 M3 M8
N0050 (-----TALADROS-----)
N0060 G81 X0 Y-12 Z5 I-5 K0
N0070 X12 Y0
N0080 X0 Y12
N0090 X-12 Y0
N0100 G80
N0110 (-----PERFILES-----)
N0120 T9.9
N0130 M06
N0140 G0 G90 G43 G94 G97 X0 Y0 Z10 F100 S1500 M3 M8
N0150 X25 Y22
N0160 G1 Z-15 F50
N0170 G1 G41 X24.82414 Y24.82414 F120
N0180 G3 X12.81828 Y28.50330 R10
N0190 G3 X5.2137 Y20.92285 R24
N0200 G3 X7.28029 Y12.53982 R6
N0210 G2 X10.79899 Y9.67634 R14.5
N0220 G3 X15.09731 Y7.68277 R6
N0230 G2 X34.40433 Y-1.02445 R27.5
N0240 G3 X37.00 Y0 R1.5
N0250 G3 X24.82414 Y27.4365 R37
N0260 G3 X12.81828 Y28.50330 R10
N0270 G0 G40 X25 Y22
N0280 Z5
N0290 G73 A72 (GIRAR SISTEMA DE COORDENADAS 72°)
N0300 G25 N0150.0290.4(REPETIR 4 VECES, INCLUSIVE EL GIRO)
N0310 M30
```

"InteriorT"

```
N0010 (-----DESBASTADO-----)
N0020 G0 G40 G90 G95 G96 X100 Z100 F0.04 S150 T4.4 M4 M8
N0030 X5 Z4
N0040 G69 P0=K6 P1=K-49.0709 P5=K1 P7=K0.2 P8=K0.2 P9=K0.2 P13=K0190
P14=K0260
N0050 (-----CIRCULO 1-----)
N0060 X17 Z-48
N0070 G1 X17.38 Z-48.6066
N0080 G2 X29.3628 Z-47.6207 R3.5
N0090 (-----CIRCULO 2-----)
N0100 G0 G40 G90 G95 G96 Z100 F0.04 S150 T9.9 M4 M8
N0110 X80
N0120 X85 Z-14
N0130 G1 X90 Z-14
N0140 G2 X90 Z-10.7 R1.75
N0150 G0 X85
N0160 Z100
N0170 M30
N0180 (-----PERFILES-----)
N0190 G2 X80 Z-37 I-3 K71.9374
N0200 G1 X80 Z-25
N0210 G2 X90 Z-20 I0 K5
N0220 G1 X90 Z-4
N0230 X96.5 Z-2.25
N0240 G2 X101 Z0 I0 K2.25
N0250 G1 X105.5 Z0
N0260 X105.5 Z3
```

LAMINA Nº
3/6

// InteriorD //

N0010 (<-----REFRENTADO----->
N0020 G0 G90 G40 G95 G96 X150 Z150 F0.04 S150 T1.1 M4 M8
N0030 X106 Z0
N0040 G1 X-0.5
N0050 (<-----PUNTEAMOS----->
N0060 G0 G90 G40 G95 G96 X150 Z150 F0.04 S150 T9.9 M4 M8
N0070 X0 Z1
N0080 G1 Z-4
N0090 G0 Z150
N0100 (<-----TALADRAMOS----->
N0110 G0 G90 G40 G95 G96 X150 Z150 F0.04 S150 T10.10 M4 M8
N0120 X0 Z1
N0130 G83 P0=K0 P1=K0 P4=K65 P5=K6 P6=K1 P15=K1 P16=K2 P17=K1
N0140 (<-----VACIADOS----->
N0150 G0 G90 G40 G95 G96 X150 Z150 F0.04 S150 T4.4 M4 M8
N0160 X80.1 Z1
N0170 (<-----VACIADO PERFIL 1----->
N0180 G69 P0=K80 P1=K-15.63348 P5=K1 P7=K0.04 P8=K0.1 P9=K0.1 P13=K0370
P14=K0390
N0190 X79 Z1
N0200 (<-----VACIADO PERFIL 2----->
N0210 G69 P0=K80 P1=K-15.6334 P5=K1 P7=K0.2 P8=K0.2 P9=K0.1 P13=K0410 P14=K0450
N0220 (<-----AFINADO PUNTA----->
N0230 X0 Z0
N0240 Z-3.5
N0250 G3 X18 Z-4.0647 I0 K-72
N0260 G3 X22.8086 Z-3.1081 R3.5
N0270 G1 X23
N0280 (<-----CIRCULO INTERIOR----->
N0290 G0 G90 G40 G95 G96 X150 Z150 F0.04 S150 T11.11 M4 M8
N0300 X80 Z0
N0310 X87.7486 Z-9.7651
N0320 G1 X91.2486 Z-11.5151 F0.08
N0330 G0 X87.7486 Z-9.7651
N0340 X20 Z150
N0350 M30
N0360 (<-----PERFIL 1----->
N0370 G2 X29 Z-4.9751 I-40 K-59.86651
N0380 G2 X22.8086 Z-3.1081 I-3.0956 K-1.633
N0390 G1 X6 Z-3.1081
N0400 (<-----PERFIL 2----->
N0410 G1 X86.5 Z-11.4
N0420 X89.5 Z-8.25
N0430 X90 Z-4.25
N0440 X96.5 Z-2.25
N0450 G2 X101 Z0 I0 K2.25

"Exterior"

N0010 G0 G90 G40 G95 G96 X150 Z150 F0.15 S170 T10.10 M4 M8
N0020 X106
N0030 Z-18.5
N0040 (-----HACEMOS HUECO-----)
N0050 G1 X86.5 F0.1 S205
N0060 G0 X106
N0070 Z-21.5
N0080 G1 X86.5
N0090 Z-18.5
N0100 G0 X106 Z-19
N0110 F0.15 S205
N0120 (-----PRIMER DESBASTADO-----)
N0130 G68 P0=K86 P1=K-19.5 P5=K2 P7=K0.2 P8=K0.2 P9=K0.1 P13=K0680 P14=K0760
N0140 G0 G90 G40 G95 G96 X150 F0.15 S170 T9.9 M4 M8 (SEGUN EL MANUAL PARA CAMBIAR EL CORRECTOR
CON PONER T10.11 DIRECTAMENTE VALE, PERO WINUNISOFT NO LO ACTUALIZA SI NO DETECTA CAMBIO
HERRAMIENTA)
N0150 G0 G90 G40 G95 G96 X150 F0.15 S170 T10.11 M4 M8 (CAMBIAMOS CORRECTOR)
N0160 X106 Z-20
N0170 (-----SEGUNDO DESBASTADO-----)
N0180 G68 P0=K86 P1=K-19.5 P5=K2 P7=K0.3 P8=K0.3 P9=K0.1 P13=K0780 P14=K0850
N0190 (-----HERRAMIENTA DE PERFILAR A IZQUIERDAS-----)
N0200 G0 G90 G40 G95 G96 X150 Z100 F0.15 S170 T3.3 M4 M8
N0210 X150 (NOS SITUAMOS EN EL MEDIO)
N0220 Z-21
N0230 X87
N0240 G1 X86
N0250 (-----AFINADO A IZQUIERDAS-----)
N0260 G25 N0570.0660.1
N0270 G0 X105 Z1
N0280 X100 Z0 (NO HAY PIEZA EN ESTE PUNTO)
N0290 G1 X101 Z0
N0300 G3 X103 Z-0.5 R1.25
N0310 G3 X104 Z-2 R2.5
N0320 G1 Z-3
N0330 (-----HERRAMIENTA DE PERFILAR A DERECHAS-----)
N0340 G0 G90 G40 G95 G96 X150 Z100 F0.15 S170 T13.13 M4 M8
N0350 (-----TERMINAMOS DE PERFILAR EL SOBRENTE-----)
N0360 X105 Z-57
N0370 X100 Z-56
N0380 G1 X101 Z-56
N0390 G2 X103 Z-55.5 R1.25
N0400 G2 X104 Z-54 R2.5
N0410 G1 Z-52
N0420 G0 X88.5 Z-23
N0430 G1 X86 Z-15.5
N0440 G3 X87.38 Z-14.5 I1.0691 K0
N0450 G1 X90.0256 Z-14
N0460 G2 X95 Z-10.4 I-1.36 K3.6
N0470 G2 X94 Z-8.8 I-2.81 K0
N0480 G1 X94.5 Z-6.07
N0490 G3 X95.75 Z-5.5 R0.63
N0500 G1 X97 Z-5.5
N0510 G2 X104 Z-2 R3.5
N0520 G1 Z0
N0530 G0 X150 (ALEJAMOS HERRAMIENTA Y TERMINAMOS)
N0540 M30
N0550 (-----PERFILES-----)
N0560 (-----PERFIL AFINADO IZQUIERDA-----)
N0570 G01 X86 Z-28.2
N0580 G02 X87 Z-29 R0.89
N0590 G03 X92.7022 Z-33.3 R5.0879
N0600 G01 X93.585 Z-41.5
N0610 G03 X93.994 Z-45.3 R3
N0620 G01 X94.5 Z-50
N0630 G03 X96 Z-50.5 R0.8
N0640 G01 X97 Z-50.5
N0650 G03 X104 Z-54 R3.5
N0660 G1 Z-57
N0670 (-----PERFIL DESBASTADO IZQUIERDA-----)
N0680 G01 X86 Z-28.2
N0690 G02 X87 Z-29 I0.89 K0
N0700 G03 X92.7022 Z-33.3 I-2.23 K-4.57
N0710 G01 X93.585 Z-41.5
N0720 G03 X95.14 Z-43.35 I-2.21 K-2.02
N0730 G01 X96 Z-50.5
N0740 G01 X97 Z-50.5
N0750 G03 X104 Z-54 I0 K-3.5
N0760 G1 X104 Z-56.5
N0770 (-----PERFIL DESBASTADO DERECHA-----)
N0780 G1 X86 Z-15.5
N0790 G3 X87.3818 Z-14.5 I1.0691 K0
N0800 G1 X90.0256 Z-14
N0810 G2 X95 Z-10.4 I-1.36 K3.6
N0820 G1 X95.75 Z-5.5
N0830 G1 X97 Z-5.5
N0840 G2 X104 Z-2 I0 K3.5
N0850 G1 X104 Z2.5
N0860 (-----)

LAMINA Nº

5/6

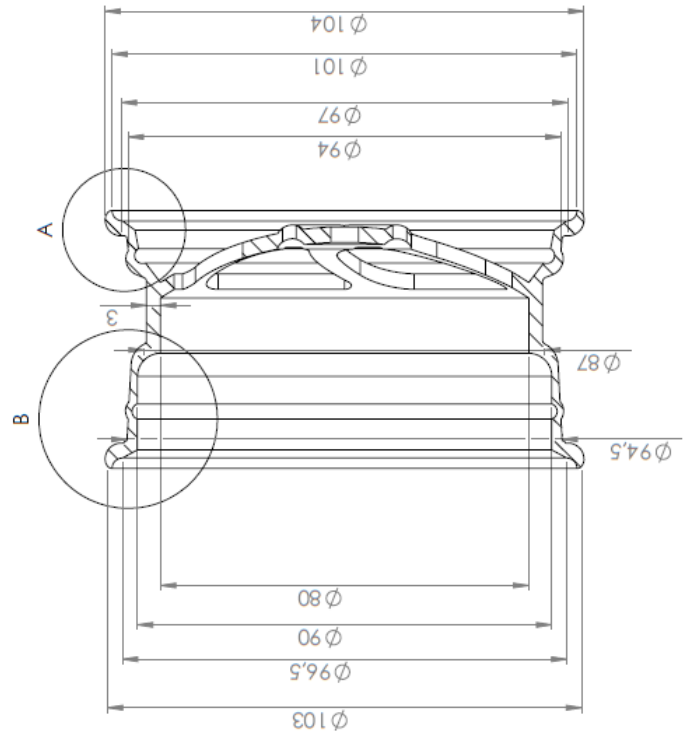
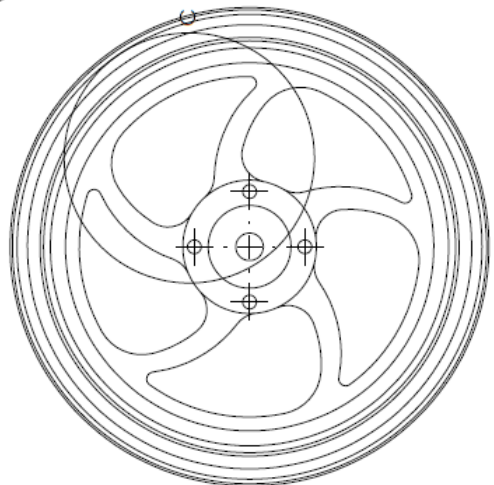
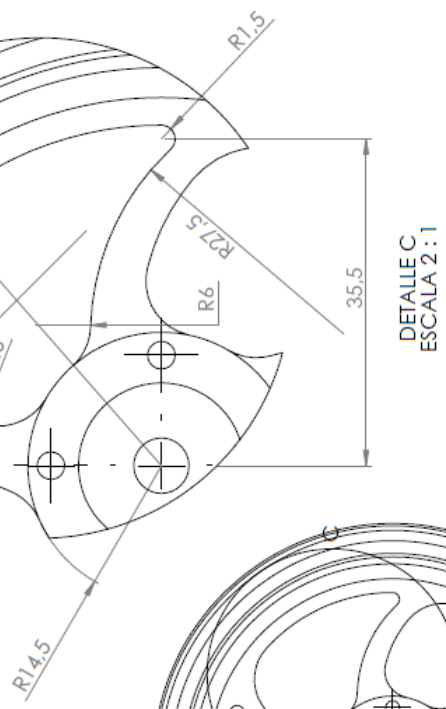
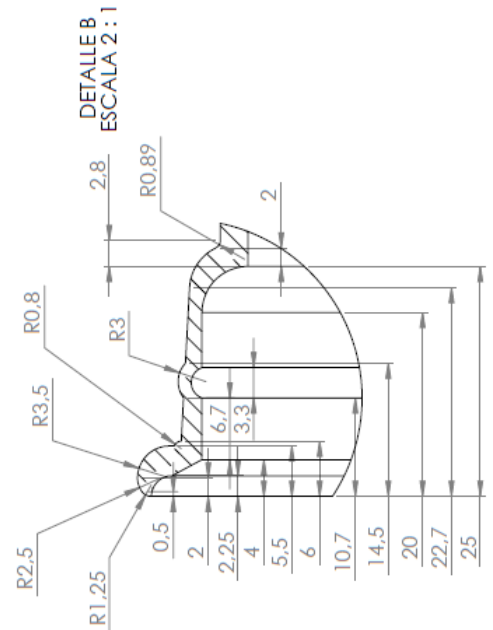
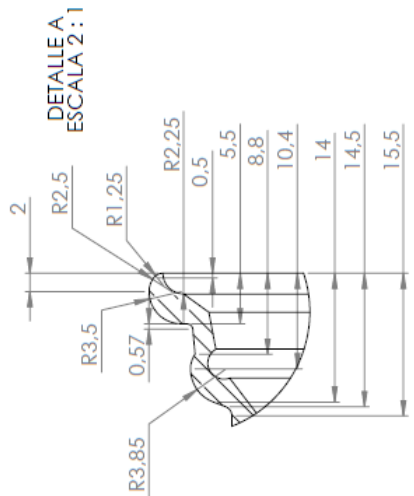
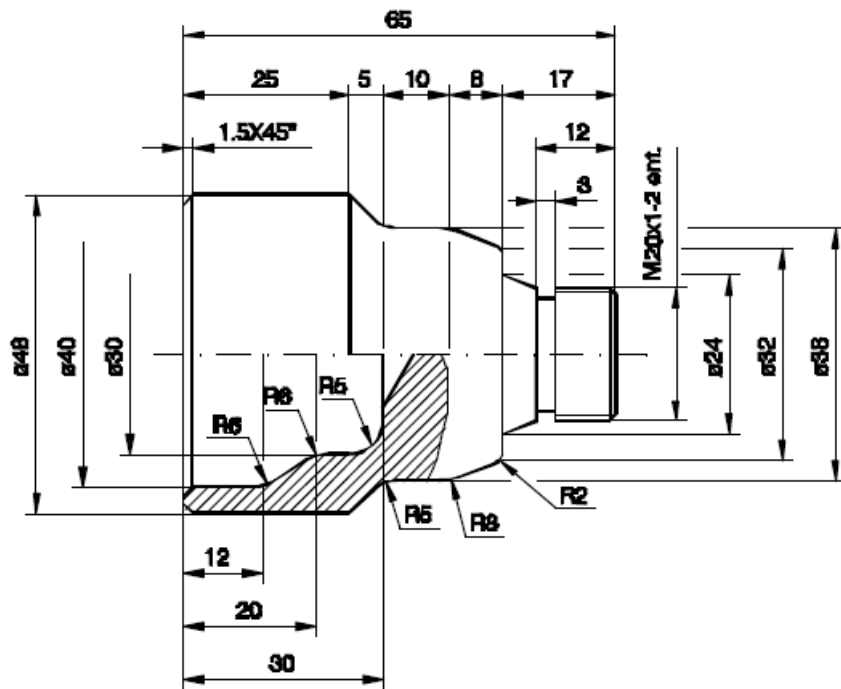


LÁMINA 6
PLANO TECNICO
DIMENSIONAL

DOCUMENTACIÓN TÉCNICA PARA PROYECTO ACTIVIDAD UT7A6
(COMPLEJIDAD ALTA. RECOMENDABLE ALUMNOS AACC)



HOJA DE PROCESOS

Pieza nº 8 Programa 81

CONDICIONES DE MECANIZADO

Amarre	Operación nº	Fase	Descripción	Posición torreta	V. corte Mt/min	R.P.M.	Avance mm/rev
	1	1	Refrentado	1	120		0.05
		2	Desbastado del perfil	1	120		0.065
	2	1	Acabado del perfil exterior	3	150		0.04
	3	1	Desbastado del perfil interior	4			0.05
	4	1	Acabado del perfil interior	6			0.003
2	1	1	Refrentado	1	120		0.05
		2	Desbastado del perfil	1	120		0.065
	2	1	Acabado del perfil exterior	3	150		0.04
	3	1	Mecanizado de la garganta para la salida de la rosca	5	80		0.02
	4	1	Ejecución de la rosca	7		250	2

CONDICIONES DE MECANIZADO

Tipo	Nº de herramienta T	Nº de corrección	Código de Forma F	Radio de Punta R	Longitud de herramienta		Corrección de herramienta	
					X	Z	I	K
SCLCL (ext)	1	1	3	0.4				
SDJCL	3	3	3	0.4				
SDUCL	4	4	5	0.4				
STAL	5	5	0	0				
SCLCL (int)	6	6	5	0.4				
NLL	7	7	0	0				

HOJA DE PROGRAMA

Ejercicio nº 8

Programa nº 81

Realizado

Bloque	Instrucciones	Observaciones
N10	G0 G90 G96 X52 Z65.6 S120 T1.1 M3 M41	
N20	G92 X52 Z0.1	
N30	G1 X14 F0.05	
N40	G0 X48.5 Z1	
N50	G1 Z-27 F0.065	
N60	G0 X60 Z45	
N70	X40 Z1 T3.3	
N80	G1 G42 Z0	
N90	G39 R1.5 G5 X48 F0.04 S150	
N100	Z-27	
N110	G0 G7 G40 X52 Z45	
N120	X15 Z1 F0.05 T4.4	
N130	G81 P0 = K29.5 P1 = K-26.411 P2 = K21.93 P3 = K-29.85 P5 = K1 P7 = K0 P8 = K0 P9 = K0	
N140	G81 P0 = K39.5 P1 = K11.778 P2 = K29.5 P3 = K19.85	
N150	Z20	
N160	G41 X45 Z1 T6.6	

ANEXO VIII: Evaluación de la Práctica Docente

RÚBRICA AUTOEVALUACIÓN COMPETENCIA DOCENTE					
Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
1. Ambiente en el salón de clases	Mantiene un excelente ambiente de clases.	Muy buen ambiente de clases salvo pocas ocasiones.	Las transiciones ocurren sin mayor dificultad, a medida que el profesor de forma efectiva maximiza el tiempo de instrucción.	El profesor utiliza estrategias de para mejorar la conducta de sus alumnos.	Muy mal ambiente de clase.
2. Recursos	Los materiales de instrucción y recursos están alineados a los estándares educativos, son variados, apropiados y los involucran en su propio proceso de aprendizaje.	Algunos materiales de instrucción y recursos están alineados a los estándares educativos...	Los materiales de instrucción y recursos están alineados a los estándares educativos, los materiales son variados.	Los materiales de instrucción y recursos están alineados a los estándares educativos.	Utiliza recursos educativos para el proceso enseñanza-aprendizaje.
3. Evaluación del proceso de aprendizaje	El profesor, planifica excelentemente las pruebas, instrumentos, etc.	El profesor, planifica pruebas con el objetivo de ajustar su evaluación a los distintos estilos de aprendizaje.	Las necesidades estudiantiles son identificadas de manera profesional.	El profesor identifica las fortalezas y debilidades de los estudiantes.	El profesor planifica la evaluación de del aprendizaje.
4. Uso del conocimiento previo	Hace conexiones relevantes entre el contenido de la lección y otras disciplinas o experiencias del mundo real, preparando escenarios didácticos.	Hace conexiones relevantes entre el contenido de la lección y otras disciplinas o experiencias del mundo real, preparando escenarios.	El profesor hace conexiones relevantes entre el contenido de la lección y otras disciplinas o experiencias del mundo real.	Planifica y secuencia la instrucción que refleja relación entre los prerrequisitos del contenido, y lo que va a enseñar.	Comprende que los conceptos previos son importantes para el aprendizaje.
5. Diferenciación	El profesor utiliza un tipo de instrucción efectivo, independiente y colaborativo para dar	Utiliza un tipo de instrucción efectivo, independiente y colaborativo para dar respuesta a	Usa un tipo de instrucción efectivo, independiente y colaborativo para dar respuesta a	El profesor utiliza un tipo de instrucción efectivo, independiente y colaborativo.	El profesor alinea las estrategias, materiales y tiempo.

RÚBRICA AUTOEVALUACIÓN COMPETENCIA DOCENTE					
Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
	respuesta a las necesidades individuales de cada alumno y de los objetivos de aprendizaje.	las necesidades individuales de cada alumno.	las necesidades individuales de cada alumno y de los objetivos de aprendizaje.		
6. Planificación docente	El profesor establece objetivos y su planificación está enfocada en lograr el aprendizaje de los estudiantes, está alineada a las competencias del Curriculares y reflejan correspondencia con las necesidades de sus estudiantes	Establece objetivos y su planificación está enfocada en lograr el aprendizaje de los estudiantes, está alineada a las competencias del curriculares.	Establece objetivos que representan un desafío para el nivel de los alumnos; su planificación está enfocada en lograr el aprendizaje de los estudiantes.	El profesor establece objetivos que representan un desafío para el nivel de los alumnos.	El profesor establece objetivos.
7. Contexto social del alumno	El profesor analiza la información de los estudiantes y la utiliza para conectar su planificación a las necesidades de cada individuo.	Está familiarizado con la situación de cada estudiante, con el conocimiento previo de la materia y describe múltiples procesos para obtener esta información.	El profesor demuestra comprensión del propósito y valor del aprendizaje y su relación con el medio del que provienen o en el que viven sus alumnos.	Articula estrategias específicas, contenido y entrega del mismo para satisfacer las necesidades de cada estudiante o grupos de estudiantes.	El profesor conoce el contexto social del alumno.
8. Responsabilidad	Es un docente con un alto nivel de responsabilidad para todas sus funciones.	Establece y regularmente modifica sus objetivos de desarrollo personal a corto, mediano y largo plazo con base en la	Colabora con sus colegas para mejorar el trabajo en equipo, mejorar las prácticas educativas al facilitar el diálogo personal.	El profesor provee retroalimentación a sus compañeros a través de un proceso de diálogo y otras actividades de	Responde muy poco a sus asignaciones académicas.

RÚBRICA AUTOEVALUACIÓN COMPETENCIA DOCENTE					
Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente	Malo
		autoevaluación y el análisis de los resultados de su práctica docente.		aprendizaje colaborativo.	
9. Evaluación del aprendizaje del alumno	Utiliza la información obtenida de la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa para identificar las fortalezas y debilidades de los estudiantes, y se anticipa a los obstáculos de aprendizaje.	Se asegura que los estudiantes han comprendido el contenido y hacerlos ajustes necesarios para toda la clase o individuos.	Provee oportunidades a los estudiantes para involucrarse en procesos de autoevaluación y conoce sus fortalezas y debilidades.	El profesor, de manera continua, se asegura que los estudiantes han comprendido el contenido.	Muy pocas evaluaciones al alumno.
10. Entrega del contenido	Las explicaciones del profesor son claras, coherentes y precisas. El profesor utiliza el tiempo apropiadamente y dedica espacios para apoyar a aquellos estudiantes con alguna dificultad.	Las explicaciones del profesor son claras, coherentes y precisas. El profesor utiliza el tiempo apropiadamente.	Las explicaciones del profesor son claras, coherentes y precisas.	En algunas ocasiones tarda en entregar los contenidos.	El profesor hace entrega de los contenidos de las temáticas a abordar
https://www.erubrica.com/blog/modelos-de-rubricas/rubrica-para-evaluar-desempeno-docente/					

RÚBRICA AUTOEVALUACIÓN EFECTIVIDAD DOCENTE				
Criterio	Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
<p>Conocimiento y comprensión.</p> <p>El alumnado:</p>	Muestra un conocimiento y comprensión profundos de los conceptos clave.	Demuestra un buen conocimiento y comprensión de los conceptos clave.	Muestra un nivel básico de conocimiento y comprensión de los conceptos clave	Demuestra un conocimiento y comprensión limitados de los conceptos clave.
<p>Aplicación del conocimiento.</p> <p>El alumnado:</p>	Demuestra una aplicación creativa y eficiente del conocimiento adquirido a situaciones prácticas	Aplica de manera efectiva el conocimiento adquirido a situaciones prácticas	Muestra una aplicación básica del conocimiento adquirido a situaciones prácticas	Tiene dificultades para aplicar el conocimiento adquirido a situaciones prácticas.
<p>Creatividad y Originalidad.</p> <p>El alumnado:</p>	Muestra una creatividad y originalidad excepcionales en sus trabajos académicos	Demuestra un buen nivel de creatividad y originalidad en sus trabajos académicos	Muestra cierta creatividad y originalidad en sus trabajos académicos.	Carece de creatividad y originalidad en sus trabajos académicos.
<p>Mejora y Progreso.</p> <p>El alumnado:</p>	Muestra un progreso significativo y constante en sus resultados académicos a lo largo del tiempo.	Muestra mejoras consistentes en sus resultados académicos a lo largo del tiempo.	Muestra cierta mejora en sus resultados académicos a lo largo del tiempo.	No muestra mejoras significativas en sus resultados académicos a lo largo del tiempo.
<p>Porcentaje de suspensos.</p>	El porcentaje de suspensos es mínimo, lo que indica un alto nivel de comprensión y rendimiento del alumnado	El porcentaje de suspensos es inferior al 30%, lo que indica un nivel satisfactorio de comprensión y rendimiento del alumnado	El porcentaje de suspensos está entre el 30% y el 50 %, aunque todavía hay margen de mejora en el rendimiento del alumnado.	El porcentaje de suspensos es superior al 50 %, lo que indica un bajo nivel de comprensión y rendimiento del alumnado.

RÚBRICA EVALUACION DOCENTE REALIZADA POR EL ALUMNADO				
Criterio	Siempre	Casi siempre	A veces	Nunca
El profesor explica con claridad.				
El profesor es ordenado y sistemático en sus exposiciones				
El orden seguido por el profesor me facilita el seguimiento de la clase.				
Es fácil tomar apuntes con este profesor.				
El profesor demuestra que se ha preparado las clases y que domina la temática.				
El profesor demuestra interés por la materia que imparte.				
El profesor hace la clase amena y divertida.				
El profesor consigue mantener mi atención durante las clases.				
El profesor relaciona los conceptos teóricos con ejemplos, ejercicios y problemas.				
El profesor transmite interés por la asignatura.				
El profesor fomenta la participación de los alumnos.				
El profesor consigue que los estudiantes participen activamente en sus clases.				
El profesor emplea una metodología adecuada, diversa y adaptada a las necesidades de cada alumno.				
El profesor resuelve nuestras dudas con exactitud.				
El profesor nos pregunta si hemos entendido lo explicado				
El profesor manifiesta una actitud receptiva y respetuosa con el alumnado.				
Las Unidades de Trabajo me aportan nuevos conocimientos				
Los contenidos de las UT son muy interesantes				
La forma de evaluar y calificar es justa				
Las preguntas de las pruebas teóricas son claras y completas.				
La forma de corregir del profesor es adecuada.				
Las preguntas de las pruebas se ajustan a la materia dada en clase				
Estoy satisfecho con mi comprensión de los contenidos				
Me gustaría recibir clase otra vez con este profesor.				

ANEXO IX: Guía Informativa del Módulo para el alumno.



Ficha Técnica del Título y Módulo Formativo

TÍTULO PROFESIONAL: TÉCNICO EN MECANIZADO

Ciclo Formativo de Grado Medio de Formación Profesional.

Duración del ciclo: 2 años (2000 horas lectivas)

Módulo: MECANIZADO POR CONTROL NUMERICO (CNC)

Primer curso

Duración del Módulo de Mecanizado por Control Numérico: 300 horas

Distribución de las clases: 3 clases semanales de 3 horas de duración

Qué vamos a aprender
CONTENIDOS CURRICULARES

Cómo vamos a aprender
METODOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS

Cómo van a ser
evaluados nuestros
logros
EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Módulo: Mecanizado por Control Numérico (CNC)



ESTRATEGIA 1: APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS/PROBLEMAS/ CASOS



ESTRATEGIA 2: APRENDIZAJE COLABORATIVO



ESTRATEGIA 3: APRENDIZAJE BASADO SIMULACIONES Y PRÁCTICAS VIRTUALES



ESTRATEGIA 4: APRENDIZAJE BASADO EN PRACTICAS EN ENTORNOS REALES



ESTRATEGIA 5: APRENDIZAJE BASADO EN LA EXPOSICIÓN DOCENTE

Cómo vamos a aprender
METODOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS

Módulo: Mecanizado por Control Numérico (CNC)

OBJETIVO 1

Evaluación del aprendizaje adquirido de los contenidos curriculares del Módulo Profesional

OBJETIVO 2

Evaluación de las habilidades del alumno para resolver problemas

OBJETIVO 3

Evaluación de la madurez del alumno para integrarse en el ámbito industrial:

OBJETIVO 4

Evaluación de las competencias del alumno en la elaboración de una Documentación TÉCNICA

**Cómo van a ser evaluados
nuestros logros**
EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Módulo: Mecanizado por Control Numérico (CNC)

OBJETIVO 1		OBJETIVO 2		OBJETIVO 3		OBJETIVO 4		
Evaluación del aprendizaje adquirido de los contenidos curriculares del Módulo Profesional		Evaluación de las habilidades del alumno para resolver problemas y contingencias de forma creativa, innovadora y eficiente dentro del ámbito de su competencia, identificando las causas que los provocan.		Evaluación de la madurez del alumno para integrarse en el ámbito industrial: respuesta ante la autoridad, gestión del estrés, resistencia a la frustración, relación con sus iguales.		Evaluación de las competencias del alumno en la elaboración de una Documentación TÉCNICA, con el apoyo de medios digitales de un tema tecnológico preparado individualmente o mediante trabajo colaborativo.		
BLOQUE DE CONTENIDOS 1	PESO	RUBRICA DE EVALUACION DE LOS ASPECTOS CONCRETOS DE EVALUACION DEL OBJETIVO 2	PESO	RUBRICA DE EVALUACION DE LOS ASPECTOS CONCRETOS DEL OBJETIVO 4	PESO	TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 4		
UT1	40%	RA1: Elabora programas de control numérico, actualizado y aplicado los distintos tipos de programación.	100%	NO ES CALIFICABLE	-	TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 4		
UT2		Puebas Teóricas: 30%				80%	COEVALUACION	
UT3		Puebas Prácticas: 70%					20%	
BLOQUE DE CONTENIDOS 2	10%	RA2: Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, actualizado la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.				TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 4		
UT4	25%	Puebas Teóricas: 30%	-	-	-	TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 4		
UT5		Puebas Prácticas: 70%				80%		
UT6		RA3: Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.				20%		
BLOQUE DE CONTENIDOS 3	25%	RA4: Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.				TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 4		
UT7	25%	Puebas Teóricas: 30%	-	-	-	TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 4		
UT8		Puebas Prácticas: 70%				80%		
UT8		RA4: Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.				20%		
TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 1		TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 2		TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 3		TOTAL CALIFICACION OBJETIVO 4		
100%		100%		-		100%		
Destar Personal del Módulo		Destar Personal del Módulo		Destar Personal del Módulo		Destar Personal del Módulo		
Escala de Acreditación de Actitud Personal y Competencia Personal		Escala de Acreditación de Actitud Personal y Competencia Personal		Escala de Acreditación de Actitud Personal y Competencia Personal		Escala de Acreditación de Actitud Personal y Competencia Personal		
+1 punto		+1 punto		+1 punto		+1 punto		
CALIFICACION MAXIMA		CALIFICACION MAXIMA		CALIFICACION MAXIMA		CALIFICACION MAXIMA		
(en el caso de que el alumno obtuviera más de 10 puntos se le otorgaría matrícula de honor (matrícula especial))		(en el caso de que el alumno obtuviera más de 10 puntos se le otorgaría matrícula de honor (matrícula especial))		(en el caso de que el alumno obtuviera más de 10 puntos se le otorgaría matrícula de honor (matrícula especial))		(en el caso de que el alumno obtuviera más de 10 puntos se le otorgaría matrícula de honor (matrícula especial))		

	% sobre el total
Objetivo de Evaluación 1	70
Objetivo de Evaluación 2	15
Objetivo de Evaluación 3	--
Objetivo de Evaluación 4	15
TOTAL	100

Cómo van a ser evaluados nuestros logros
EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

Módulo: Mecanizado por Control Numérico (CNC)

Cómo contactar conmigo

- En clase
- Despacho 123 Área de Fabricación Mecánica
- Mail: angel.perezrodriguez@iesantoniomachado.es

Horario de Tutorías

- Miércoles de 14-15
- Cita concertada

