



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Certificado Oficial en Formación Pedagógica y Didáctica para
Técnicos de Formación Profesional

Propuesta de Aprendizaje servicio en el
Ciclo Formativo de Grado Medio Técnico
en Mecanizado para el Módulo de
Mecanizado por Control Numérico

Trabajo fin de estudio presentado por:	Jose Guizán Trastoy
Especialidad:	Mecanizado
Director/a:	Cristina Carrasco Garrido
Fecha:	07/06/2023

Resumen

La unidad de trabajo que se presenta en esta propuesta, está diseñada para el módulo de Mecanizado por Control Numérico perteneciente al Ciclo Medio de Técnico en Mecanizado. Basada en la metodología del Aprendizaje Servicio, pretende una acción formativa moderna, dinámica y participativa que afronte con éxito las dificultades asociadas a la falta de motivación que padece la docencia actual, ante un alumnado conectado desde la infancia al mundo virtual y con escasa motivación para el resto. Con una inmersión en los orígenes, características y fases del Aprendizaje Servicio se muestra como una mezcla de valores, contenidos didácticos y acciones solidarias sirven de base para el desarrollo de diez sesiones formativas donde los alumnos adquieren diferentes competencias curriculares del módulo mientras se forman como ciudadanos del futuro. Esta propuesta posiciona la metodología del Aprendizaje Servicio en primera línea, especialmente en los módulos prácticos de la Formación Profesional donde el alumnado “crea”, mediante la elaboración de productos o servicios.

Palabras clave: Aprendizaje Servicio, Formación Profesional, Control Numérico, Motivación

Índice de contenidos

Contenido

1. Introducción	7
1.1. Justificación y planteamiento del problema	7
1.2. Objetivos del Trabajo Fin de Estudios	9
2. Marco teórico	11
2.1. Definición, principios y origen del Aprendizaje Servicio	11
2.2. Características y Fases	12
2.3. Fortalezas y debilidades	15
2.4. El ApS en el sistema educativo español	16
2.5. El ApS en el módulo de CNC	18
3. Propuesta de intervención	19
3.1. Presentación de la propuesta	19
3.2. Contextualización de la propuesta	19
3.3. Intervención en el aula	22
3.3.1. Objetivos	22
3.3.2. Competencias	23
3.3.3. Contenidos	24
3.3.4. Metodología	25
3.3.5. Temporalización	26
3.3.6. Actividades	28
3.3.7. Recursos	33
3.3.8. Evaluación	34
3.4. Evaluación de la propuesta	35

4. Conclusiones	37
5. Limitaciones y prospectiva	38
Referencias	39
1.1. ANEXO 1. Rúbrica	45
1.2. ANEXO 2. TEST CNC SOLIDARIO	46
1.3. ANEXO 3. PREGUNTAS EXPOSICIÓN ESTRATEGIA DE MECANIZADO	48
1.4. ANEXO 4. PROPUESTA DE MEJORA: EDUCACIÓN SOCIAL	49
1.5. ANEXO 5. OFERTA EDUCATIVA	45
1.6. ANEXO 6. ÍNDICES DE ABANDONO EDUCATIVO	47

Índice de figuras

Figura 1: Etapas ApS

12

Índice de tablas

<i>Tabla 1: Número de alumnos participantes en varios proyectos de ApS.</i>	16
<i>Tabla 2: Criterios de evaluación.</i>	23
<i>Tabla 3: Temporalización</i>	25
<i>Tablas 4-13: Sesiones 1-10</i>	27-31
<i>Tabla 14: Matriz DAFO</i>	34

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento desarrolla el trabajo final de estudios vinculado al Certificado Oficial de Formación Pedagógica y Didáctica para Profesores Técnicos de Formación Profesional en la especialidad de Mecanizado.

Es responsabilidad de los docentes elaborar estrategias didácticas con el objetivo de favorecer el proceso de aprendizaje, para ello, analizar el contexto social en el que se desarrolla el alumno se vuelve fundamental. Resulta evidente la impactante evolución que han experimentado las relaciones personales debido a la tecnología, estableciendo una sociedad actual que evoluciona vertiginosamente y que alimenta los centros educativos de jóvenes alumnos con cualidades y necesidades formativas totalmente diferentes a las de años atrás. La pérdida de valores y la desmotivación se sitúan como características en auge en las aulas que entorpecen de forma severa el desarrollo formativo y emocional de los alumnos de hoy en día, que serán los ciudadanos del futuro. El Aprendizaje Servicio o Aprendizaje Solidario (ApS) se presenta como la metodología ideal para tratar de revertir esta tendencia mientras se desenvuelven los contenidos del módulo de Control Numérico del Ciclo de Grado Medio de Mecanizado.

La unidad didáctica que refleja este documento, pretende poner en práctica las características del APS aumentando la motivación del alumnado al mostrarle las capacidades adquiridas en el desarrollo del módulo, y como estas pueden influir en su interacción con otros grupos sociales, los miembros de una Asociación de Síndrome de Dawn y los usuarios de un Centro de mayores de la tercera edad.

1.1.JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Entre los principios pedagógicos de la vigente ley de educación, se incluye el de poner la atención en la educación emocional y en los valores. (Ley Educación,2020). Por otra parte, una de las finalidades educativas vinculadas a la Formación Profesional respecto al alumnado es aportar en su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, facilitando la integración, la unión social y el aprendizaje durante la vida (RD 1147,2011).

Estas directrices, que se sitúan en la parte educativa del proceso de aprendizaje, están enfocadas a evitar algunos problemas que hoy en día, están muy extendidos en la sociedad en general, como la pérdida de valores o la falta de respeto a los mayores. El ámbito educativo no es ajeno a esta deriva; las patologías sociales por parte del alumnado en todos los niveles educativos están tomando mayor relevancia en los últimos años, existe una creciente inquietud por la ausencia de valores sociales (Martinek & Hellison, 2016).

Esta “crisis de valores” en la juventud, apunta como causa principal, a la evolución de las relaciones familiares, antaño encargadas de la transmisión de valores, que condicionaban los futuros comportamientos sociales y personales de los jóvenes de la familia (Mendías, 2005). Sea o no este el principal motivo, la realidad es que actualmente existe un problema en las aulas con la transmisión de este tipo de competencias, que no resulta sencilla debido a las carencias previas con las que el alumnado llega a la FP.

Por otro lado, desde un ámbito más pedagógico del proceso de aprendizaje, diferentes estudios, indican la falta de motivación del alumnado, como la mayor dificultad que afronta la comunidad educativa, esta situación deriva, como muestra la tabla 1 del anexo, en una elevada tasa de abandono escolar en la educación secundaria no obligatoria que en el año 2021 alcanza la cifra de 16,7% para los hombres y 9,7% para las mujeres (INE, 2020). La elevada estimulación que sufre el cerebro en formación de los adolescentes por parte de las nuevas tecnologías se posiciona, según algunos psicólogos, como la razón de esta desmotivación. Tanta hiperestimulación, condiciona severamente el grado de los estímulos a los que se han de someter para alcanzar una motivación, por lo que sus niveles de curiosidad o de ganas de aprender fuera del mundo digital están mermados. (Rojas, 2022).

Afortunadamente existen multitud de enfoques, con base en diferentes disciplinas científicas, para afrontar estas dificultades. La Teoría de la Autodeterminación, una de las teorías psicológicas más importantes relacionada con la explicación del comportamiento humano, relaciona los procesos motivacionales y cognitivos con una transición desde la desmotivación hasta la motivación intrínseca (Deci & Ryan, 2009).

Desde la neurofisiología, hace tiempo que se ha comprobado la relación de las emociones con la motivación, constituyendo un cerebro motivacional emocional denominado Sistema Límbico (Bisquerra, 2000), este funciona produciendo una predisposición a actuar en el

momento que una persona genera una emoción, emoción que es posible motivar influyendo sobre las condiciones del medio.

En la disciplina de la Neurodidáctica se estudia el impulso del aprendizaje haciendo uso de la gestión de las emociones, el neuropsicólogo e investigador Richard Davidson, confirma en sus estudios como la estimulación de la ternura en los jóvenes discentes influye positivamente, tanto en sus calificaciones académicas, como en su salud física y emocional (2017).

La presencia de la crisis de valores y la desmotivación en el alumnado actual apremia a todos los integrantes de la comunidad educativa para tomar medidas que atenúen el daño que están causando a la formación profesional y social que pretende completar la FP entre sus discentes. Asumiendo la responsabilidad que recae en los docentes, ha sido creada esta propuesta de unidad de trabajo, en la que se aúnan diferentes postulados de las investigaciones anteriormente citadas con la metodología didáctica del Aprendizaje Servicio, emociones, motivación y valores, se mezclan alrededor de la posibilidad que ofrece el módulo que nos ocupa, crear. Se pretende con ello, atenuar las problemáticas anteriormente mencionadas y generar un entorno de aprendizaje adecuado donde el alumnado adquiera las competencias de la fabricación por Control Numérico que le permitirán integrarse en mercado laboral, mientras a su vez, entra en contacto con otras realidades sociales que le permitan experimentar las emociones resultantes de mejorar la vida de otras personas.

1.2.OBJETIVOS DEL TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

El objetivo general de este trabajo de fin de estudios es, el desarrollo de una propuesta de intervención formativa coherente con la realidad de las aulas para el módulo de Fabricación por Control Numérico perteneciente al ciclo medio de Mecanizado.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Disminuir la tasa de abandono escolar asociada a la falta de motivación.
- Integrar las emociones en el desarrollo formativo como recurso didáctico.
- Elaborar durante el proceso de aprendizaje artículos que posibiliten acciones solidarias.

2. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo del marco teórico del Aprendizaje Servicio, han sido consultadas las siguientes bases de datos de Dialnet, Google Scholar y la Biblioteca de Unir. La garantía que ofrecen estas plataformas con respecto a la veracidad de los contenidos que contienen ha sido el motivo para su uso en la elaboración del siguiente apartado. También se han usado como fuentes de información páginas web y otros trabajos de final de estudios.

2.1. DEFINICIÓN, PRINCIPIOS Y ORIGEN DEL APRENDIZAJE SERVICIO

Resulta complejo encuadrar en una definición el ApS, la multitud de disciplinas académicas que puede abarcar, y los diferentes contextos sociales en los que se puede aplicar ha convertido, en una cuestión de difícil consenso, la definición de esta metodología didáctica. (Lucas, 2012). En nuestro país, una de las definiciones más extendidas, la determina como una propuesta didáctica donde un servicio a la comunidad se integra con el proceso de aprendizaje resultando un proyecto educativo que permite a los estudiantes aprender mientras mejoran el entorno (Puig y otros, 2007).

El ApS por lo tanto, conjuga la consecución de las competencias propias del título en curso, con competencias sociales de índole solidario. Para ello, se estructura, según Uruñuela (2018), siguiendo los siguientes principios pedagógicos:

- **Aprendizajes académicos:** Los referidos al contenido del curriculum para los diferentes módulos.
- **Valores y competencias:** Principios como el esfuerzo, la tolerancia la solidaridad la responsabilidad, etc. Capacidades personales e interpersonales, de iniciativa para realizar proyectos, para la formación continua, etc.
- **Educación para la ciudadanía:** Capacidad de visión crítica y de iniciativa social solidaria (Uruñuela, 2018).

El origen de la metodología didáctica del Aprendizaje Servicio, proviene de las tesis de William James y John Dewey, reputados psicólogos y filósofos norteamericanos de finales del Siglo XIX, el primero propuso en 1906, que “el servicio civil a la sociedad podía ser el equivalente moral

de la guerra” (1906). Con esta propuesta sugiere que de la misma manera que el servicio militar era usado para inculcar en la juventud determinados valores, como el afán de servir a la sociedad, el sentimiento de pertenencia, o la valentía, se estableciese un servicio civil donde se inculcase a los jóvenes valores sociales que les permitiese sentirse satisfechos con sí mismos y valorados por la sociedad. (Puig Rovira, 2006).

Por su parte John Dewey, con su principio de dar a la educación una proyección social que redunde en un beneficio para la sociedad que alberga a los alumnos, persigue una integración plena de los jóvenes en el entorno que les rodea (Dewey, 1926).

2.2. CARACTERÍSTICAS Y FASES

La capacidad del ApS para integrarse en propuestas formativas de contextos y contenidos diversos, es tan amplia que, para definir sus principales cualidades, es necesario recalcar la necesidad de diferenciar las particularidades de la metodología en sí, con las de las diferentes propuestas de intervención que se desarrollan basándose en esta metodología. Destacada esta diferencia, se enumeran las principales características del ApS:

- Los valores personales y la experiencia son el centro sobre el que gira este método.
- El objetivo principal siempre es el aprendizaje de los estudiantes en todas sus propuestas.
- El producto o servicio que generan los alumnos resulta en un beneficio para la sociedad en general o para individuos en concreto.
- Docentes, alumnos y entidades de diversos ámbitos son los elementos básicos para esta metodología.
- Adaptable para todos los ámbitos educativos.
- Alta capacidad de motivación del alumnado.

Para desarrollar correctamente un proyecto de ApS, lo primero es definir los cuatro elementos básicos que lo componen según la Red Española de Aprendizaje-Servicio:

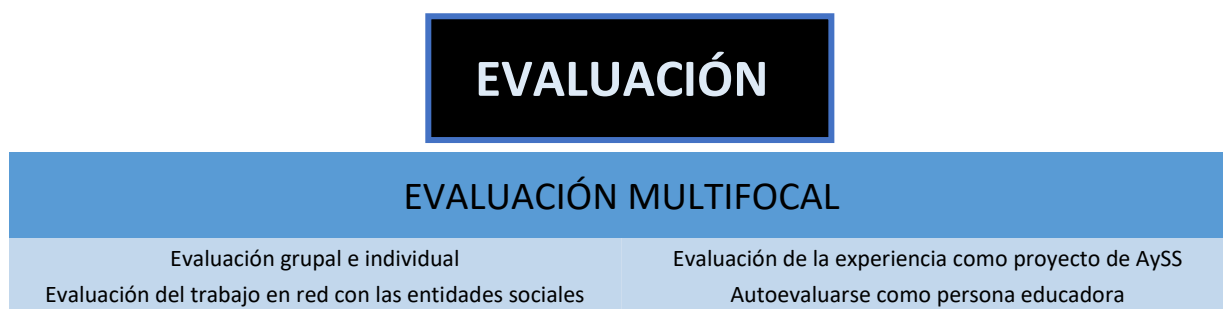
- 1. Necesidad Social:** Se decide que reto o necesidad social trabajara el alumnado.
- 2. Servicio a la Comunidad:** Acción solidaria que se llevará a cabo para paliar la necesidad.

- 3. Aprendizajes:** Conocimientos, habilidades, actitudes y valores que los estudiantes asimilarán.
- 4. Trabajo en Red:** Colaboración con otras entidades sociales, centros educativos, administraciones públicas y difusión del proyecto.

Definidos los principales elementos se abordan las etapas en el siguiente gráfico:

Figura 1: Etapas ApS





Fuente: Elaboración propia según los datos de la Guía Zervikas

2.3.FORTALEZAS Y DEBILIDADES

A continuación, se enumeran las principales fortalezas del ApS en base a la Red Española de Aprendizaje Servicio:

- Potencia los valores necesarios entre los estudiantes para que evolucionen hacia una ciudadanía con inquietudes sociales en busca de una sociedad más justa.
- Conecta a individuos con realidades sociales diferentes.
- Fomenta el trabajo en grupo, la reflexión para la resolución de problemas, el liderazgo y la toma de decisiones.
- Concienciación de las necesidades sociales de tipo personal o ambientales.
- Aumenta la eficacia del aprendizaje al dar un protagonismo activo al alumno con lo que interioriza más rápidamente las competencias del módulo.
- Aumenta la motivación del alumnado para el aprendizaje.
- Metodología aplicable a todos los ámbitos educativos.
- Formación docente para esta metodología por la Red Española de ApS.

Por la contra las principales debilidades son:

- Necesidad de un fuerte compromiso docente para el desarrollo de la propuesta.
- Establecer lazos con diferentes asociaciones para establecer necesidades sociales en las que intervenir.
- Altas posibilidades de confusión entre el ApS y una acción solidaria sin intención pedagógica.
- Dificultades para integrar los contenidos de algunos currículos en las propuestas.
- Carencia de bases de datos que establezcan la implantación de esta metodología en el sistema educativo.
- Detracción por un sector del profesorado a metodologías diferentes a las tradicionales.
- Dificultades para la evaluación de ciertas competencias que se adquieren durante el proceso.

2.4. EL APS EN EL SISTEMA EDUCATIVO ESPAÑOL

En nuestro país existe una arraigada costumbre que consiste en realizar actividades solidarias desde los centros educativos, en el momento que estas acciones suman al objetivo solidario un objetivo de aprendizaje se podrían considerar un ApS. Este es el motivo por el que resulta difícil situar los comienzos del ApS en el sistema educativo español. Sin embargo, pese a la habitual práctica de las actividades mencionadas, es entre el 2003 y el 2004 cuando se empieza a hablar propiamente de aprendizaje-servicio (Batlle, 2020).

Hoy en día la promoción del ApS recae en multitud de organizaciones por todo el territorio que se agrupan bajo La red Española de Aprendizaje-Servicio. Desde su página web ofrecen información medios y contactos a centros educativos, docentes o cualquier asociación que quiera introducirse en esta metodología. Esta organización viene organizando desde el año 2008 los Encuentros Estatales de Aprendizaje-Servicio, estos eventos sirven, en palabras de Roser Batlle, para el intercambio y la promoción de esta metodología en España y se llevan a cabo gracias a la colaboración mutua de los sectores social, público y privado. Un ejemplo de la participación pública se muestra con la celebración de estos Encuentros, desde el año 2017, en ayuntamientos adheridos a la red de municipios que impulsan el ApS en los centros educativos de su municipalidad.

El modo como se está difundiendo el aprendizaje-servicio está fundamentado en los siguientes puntos (Batlle, 2020):

1. **Territorio:** Centrar la expansión en la base de lo que ya está realizado y funciona eficazmente, facilitando una implantación propia de cada territorio.
2. **Pluralismo:** Aunar por zonas pequeños núcleos de educadores con inquietudes hacia el ApS y dirigidos por una organización reputada.
3. **Intercambio:** Generar una red que conecte los diferentes núcleos territoriales y que favorezca los intercambios de experiencias entre ellos.

Resulta complejo determinar el número de proyectos de ApS que se están desarrollando actualmente o cuantos centros educativos lo están poniendo en práctica actualmente, puesto que no existe una base de datos que albergue dicha información. Como dice Roser Batlle, al no ser esta una metodología obligatoria, la única aproximación cuantitativa resulta de la suma

de los alumnos apuntados en los programas registrados de ApS por los impulsores de estas propuestas (Batlle, 2020).

Tabla 1: Número de alumnos participantes en varios proyectos de ApS.

PROYECTO APS	ENTIDAD IMPULSORA	ALUMNOS
Kms de Solidaridad	Save the Children	548.257
Donación de sangre	BST	29.287
Proyecto Vega Educa	Colectivo Vega Educa	20.000
Recuperación de pueblos abandonados	Asociación de Ministerios	700
Apadrina un monumento	Gobierno de Cantabria	300
Jóvenes emprendedores sociales	Val Nalón Educa	600
Reincorpora	La Caixa	1.751
TOTAL		600.895

Fuente: Elaboración Propia Según datos de Red Española de ApS

Pese a la falta de datos anteriormente expuesta, extrapolando los datos de la tabla resulta evidente que el ApS se ha alcanzado cierto protagonismo entre las metodologías didácticas del sistema educativo español. Otro indicador de la presencia del ApS se encuentra en la elevada cantidad de proyectos de diferentes contextos educativos que se encuentran en Internet. Se concluye por lo expuesto, que resulta imposible cuantificar de un modo fiable el peso del ApS en el sistema educativo, pero si resulta evidente una fuerte presencia de esta metodología didáctica en los procesos de aprendizaje de nuestro país.

2.5. EL APS EN EL MÓDULO DE CNC

Anteriormente ha sido mencionada la adaptabilidad del ApS para ser usado en multitud de disciplinas educativas. El módulo de Mecanizado por Control Numérico es idóneo para esta metodología. Para refrendar esta afirmación será conveniente mencionar los resultados de aprendizaje que inculca este módulo (RD 1398, 2007):

- Elabora programas de control numérico analizando y aplicando los distintos tipos de programación.
- Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.
- Prepara máquinas de control numérico seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.
- Controla el proceso de mecanizado relacionando el programa de control numérico con las características del producto final.

Todos estos resultados de aprendizaje apuntan a una competencia, la competencia de crear, crear o fabricar piezas utilizando maquinas-herramientas con sistemas de programación por CNC, elaborando el programa, ejecutando el mecanizado, preparando los procedimientos adecuados a la pieza a fabricar y controlando el proceso para ajustar la pieza a las características exigidas. Esta competencia de la fabricación industrial se aleja mucho del romanticismo de la creación artesanal, pero guarda el mismo espíritu, crear una pieza de un material en bruto. La satisfacción que produce alcanzar la capacidad de crear se recoge en esta frase del nombrado mejor profesor del mundo en el año 2019 el psicólogo estadounidense Larry Rosenstock “No hay nada más satisfactorio que crear algo que antes no existía” (2019).

En consecuencia con lo mencionado por el profesor Rosenstock, sobre la satisfacción personal de crear, y asociándolo a la principal competencia del módulo de fabricación por CNC, la creación de piezas, resulta evidente que el diseño de un proyecto de ApS para esta materia, con la satisfacción personal que proporciona entre los alumnos el carácter solidario del ApS no sería aventurado afirmar que el proyecto resultante de esta unión será el adecuado para atenuar los problemas a tratar de falta de valores y desmotivación en las aulas.

3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

3.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La propuesta educativa que expone este documento ha sido diseñada para el módulo de Mecanizado por Control Numérico (Código: MP0002), con 180 horas asignadas, este módulo se desarrolla en el segundo curso del Ciclo Medio de Mecanizado.

Esta unidad de trabajo integra una acción solidaria en el proceso formativo, mediante un proyecto Aps que despierte la motivación en el alumnado. Los alumnos, de forma grupal, se repartirán las tareas para la fabricación de diez juegos completos de ajedrez en aluminio, y diez juegos completos de dominó en acero inoxidable, que serán donados por los propios alumnos a las dos entidades colaboradoras de este proyecto, el asilo municipal, y la asociación de daño cerebral de la zona.

A continuación, se desgranarán las diferentes características de la propuesta.

3.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

En este apartado se desarrollan varios factores, como el marco legislativo, las características del centro formativo, del entorno y del alumnado; para una mayor comprensión de la conveniencia de la propuesta presentada.

3.2.1 Marco legislativo.

Normativa general:

- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Real Decreto 1147/2011, del 29 de julio, que establece la ordenación general de la Formación Profesional en el sistema educativo.
- Ley 45/2015, de 14 de octubre, de Voluntariado.

Normativa estatal:

- 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.

Normativa autonómica:

- Decreto 222/2008, de 25 de septiembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio, para la comunidad de Galicia, correspondiente al título de Técnico en Mecanizado.

3.2.2 Características del entorno.

El centro donde se desarrollará el proyecto, está situado en la ciudad de Ferrol. Con más de 64.000 habitantes, es la séptima ciudad de la comunidad gallega, esta población no es ajena al envejecimiento general que se acentúa cada año. La actividad económica de la zona está protagonizada por la industria naval, con una larga tradición en la zona, y que en la actualidad sufre un proceso de reconversión hacia la construcción de estructuras relacionadas con la eólica marina, fomentada por la dificultad de obtener carga de trabajo en la fabricación de buques. Complementan la actividad económica de la región la base militar, el sector servicios y el sector primario, relacionado con la pesca y con la agricultura principalmente.

3.2.3 Características del centro.

El centro donde se desarrollará este proyecto es un centro público integrado de Formación Profesional, sus más de 80 años de historia hacen que sea el centro de referencia de FP para los habitantes de la comarca. A lo largo de su historia ha recibido varias remodelaciones y ampliaciones que lo han dotado de tres edificios perfectamente equipados para impartir la extensa oferta formativa de la que dispone, desarrollada en el Anexo 1.

El actual equipo directivo, formado por cinco docentes, dos varones y tres mujeres, se encuentra en el segundo año de aplicación de su Plan de Dirección, cuyas grandes líneas de actuación se centran en aumentar el porcentaje de alumnos que se integran en el mercado laboral tras acabar su formación, la implicación del mayor número posible de agentes en el proceso de formación, y aumentar la motivación del alumnado mediante la aplicación de metodologías pedagógicas actuales que resulten adecuadas para la formación de los jóvenes del siglo XXI.

3.2.3 Características del alumnado.

El grupo clase en el que se desarrolla esta propuesta de ApS, consta de doce alumnos. El grado de motivación del grupo es elevado, como resulta habitual en los módulos profesionales impartidos en el segundo curso del ciclo. El grupo consta de dos mujeres y diez varones, las edades de los componentes están en torno a los 18 años, excepto el decano del grupo, que a sus 32 años y con más de ocho años de experiencia laboral en el mecanizado, ha decidido matricularse en este ciclo para ampliar sus conocimientos y obtener el título. Sin duda, la experiencia y el ejemplo de este alumno está resultando muy provechoso para el resto del alumnado, sin apenas experiencias laborales previas al ciclo y con una percepción de la realidad del mercado laboral muy distorsionada.

Respecto a la atención a la diversidad, se han desarrollado dos actuaciones anteriormente que se mantendrán en la actual unidad de trabajo. Existe un alumno en el grupo que realiza las actividades motrices finas con la mano izquierda, por lo que se le han proporcionado varios instrumentos de medida a izquierdas. Por otro lado, una de las alumnas presenta una estatura que le dificulta realizar los reglajes en las máquinas de CNC, lo que se ha solventado con dos plataformas alzadoras.

El acceso a este Ciclo Medio de Mecanizado ha sido, desde la ESO en ocho casos, mediante el Ciclo Básico de Mecanizado en dos casos y tras abandonar el primer curso del Bachillerato en otros dos casos.

Las motivaciones personales son diversas, los alumnos que abandonaron el Bachillerato se matricularon en este ciclo por presiones familiares para que continuaran los estudios, pero aunque se manifiestan cómodos en el ciclo, no ven en el mecanizado su futuro laboral; por otra parte, hay un grupo de siete alumnos, entre los que destacan los titulados del grado básico, que les gustaría trabajar al acabar el ciclo aprovechando la oportunidad que les supone la realización del período de prácticas en la empresa; y por último, hay dos alumnos que pretenden acceder al ciclo superior después de terminar este ciclo, con el afán de optar en un futuro, a un puesto de mayor responsabilidad dentro de la familia profesional de la fabricación mecánica.

3.3.INTERVENCIÓN EN EL AULA

3.3.1. Objetivos

Los Objetivos Generales del Ciclo de Mecanizado trabajados en esta unidad de trabajo del módulo de Mecanizado por Control Numérico, se encuentran el artículo 9 del Real Decreto 1398/2007, se enumeran a continuación:

- **A-** Estructurar la estrategia de mecanizado más eficiente, dividiéndola en las fases necesarias y aplicando los diferentes conocimientos técnicos que requiera cada proceso.
- **B-** Escoger los útiles y las herramientas adecuadas al mecanizado con el fin de adecuar la máquina para dicho proceso.
- **C-** Distinguir las particularidades de los programas CNC, manipuladores y robots, vinculando cada tipo de programación con sus soluciones para la programación de sistemas y máquinas.
- **D-** Identificar y manipular los CNC de las máquinas herramientas, acreditando la estrategia operativa que de lugar a las piezas solicitadas.
- **E-** Escoger los diferentes elementos de medida adecuando sus aplicaciones a las necesidades concretas de medición en los productos a fabricar según las exigencias de medida.
- **F-** Verificar mediante la medición de las piezas a fabricar, que sus dimensiones se ajustan a las especificaciones dimensionales.
- **H-** Identificar y evaluar problemas en el mecanizado, concluyendo las causas y desarrollando soluciones dentro de la actividad profesional.
- **I-** Escudriñar y conocer los métodos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, indicando las actuaciones a ejecutar en los casos establecidos para proceder según la norma establecida.
- **J-** Evaluar las acciones laborales de un proceso de fabricación, remarcando su contribución al conjunto global en la consecución de las metas de fabricación.
- **M-** Identificar los derechos y obligaciones como elemento activo de la sociedad, investigando en el marco normativo que equilibra las relaciones laborales y sociales que posibilitan la participación democrática del individuo.

3.3.2. Competencias

Las Competencias profesionales, personales y sociales del Ciclo de Mecanizado trabajadas en la presente unidad de trabajo del módulo de Mecanizado por Control Numérico, se encuentran el artículo 5 del Real Decreto 1398/2007, y son las siguientes:

- **A-** Establecer las fases del mecanizado según la información recibida mediante planos u otros medios establecidos.
- **B-** Establecer preparaciones de máquinas o sistemas CNC para fabricar los productos indicados mediante los procedimientos habituales.
- **C-** Realizar la programación de las máquinas de CNC u dispositivos similares siguiendo las diferentes fases del mecanizado.
- **D-** Manejar máquinas por arranque de viruta por conformado y o especiales con el fin de fabricar piezas que cumplan las características definidas en los planos.
- **E-** Realizar en control de calidad dimensional de las piezas fabricadas, mediante los aparatos de medida usados correctamente.
- **G-** Solucionar los problemas propios surgidos durante la fabricación y concretar los motivos de estos y las medidas a realizar para su resolución.
- **H-** Poner en práctica los métodos establecidos de calidad, de prevención laboral y ambiental, relativos a los procesos de mecanizado.
- **I-** amoldarse a distintos puestos o situaciones laborales consecuencia de cambios de organización o evolución tecnológica del proceso de fabricación.
- **J-** Alcanzar los objetivos de fabricación mediante el trabajo en equipo y mostrándose responsable y tolerante.
- **N-** Intervenir activamente de forma responsable y crítica en el desarrollo económico social y cultural de la comunidad.

3.3.3. Contenidos

En esta unidad de trabajo, se trabajan los contenidos del módulo de Mecanizado por Control Numérico, pertenecen al Resultado de Aprendizaje 1, y al Resultado de Aprendizaje 2, de la Unidad Formativa 2, redactados en el Anexo I del Decreto 222/2008, de 25 de septiembre de la Consellería de Educación y ordenación Universitaria de Galicia.

Tabla 2: Criterios de evaluación.

RA.1- PREPARACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE LAS MÁQUINAS DE CNC ESCOGIENDO LOS ÚTILES LAS ESTRATÉGIAS Y LOS PROCEDIMIENTOS NECESARIOS.	
<u>CONTENIDOS</u>	<ul style="list-style-type: none"> * Manipulación de máquinas herramienta CNC. * Sujeción de cuchillas y bruto. * Sacar correctores de cuchillas. * Reglaje de las variables del mecanizado. * Manejo de manuales máquina. * Actuaciones según normativa de prevención de riesgos laborales. * Actuaciones según normativa de medioambiental.
<u>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</u>	<ul style="list-style-type: none"> -CE1.1 Correcta puesta en funcionamiento y toma de ceros máquina. -CE1.2 Introducción del programa CNC en máquina. -CE1.3 Ajuste idóneo de los parámetros máquina. -CE1.4 Inserción correcta de los correctores de herramientas. -CE1.5 Ejecución y selección válida de los montajes de herramientas y de bruto. -CE1.6 Adecuación de los aparatos de medida elegidos a la operación de mecanizado ejecutada. -CE1.7 Ejecución del proceso según la normativa de seguridad. -CE1.8 Correcta resolución de las dificultades que presenta la actividad. -CE1.9 Realización de la propuesta con organización y limpieza.
RA.2- DIRIJE EL MECANIZADO, DE MANERA QUE EL PROGRAMA CNC SE CORRESPONDA CON LA PIEZA SOLICITADA.	
<u>CONTENIDOS</u>	<ul style="list-style-type: none"> * Realización de diferentes tipos de mecanizado en máquinas CNC. * Uso adecuado de diferentes instrumentos de medida. * Mecanizado de las piezas dentro de las tolerancias dimensionales. * Localización y superación de problemas.
<u>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</u>	<ul style="list-style-type: none"> -CE2.1 Conocimiento de los ciclos de mecanizado y de los subprogramas. -CE2.2 Conocimiento y aplicación de las diferentes operaciones del CNC. -CE2.3. Uso de la simulación y verificación de que no hay colisiones. -CE2.4 Se han realizado las correcciones finales del programa en máquina y se han eliminado los posibles errores. -CE2.5 Se ha puesto en marcha el programa CNC. -CE2.6 Correcta medición de la pieza final para verificar que esta acorde con la solicitada. -CE2.7 Adecuado uso de las compensaciones o movimientos para eliminar posibles medidas fuera de tolerancias. -CE2.8 El proceso se ha realizado según la normativa de seguridad y riesgos medioambientales. -CE2.9 La actividad se ha ejecutado siguiendo las normas establecidas y con las directrices de calidad y seguridad.

3.3.4. Metodología

La metodología en torno a la que se centra el actual proyecto es el Aprendizaje Servicio. Con ella como soporte se pretende poner en marcha un proceso de aprendizaje dónde se incorpore a la adquisición de conocimientos un servicio a la comunidad, haciendo partícipes a los alumnos en la mejora de la realidad social de dos colectivos desfavorecidos.

La adaptabilidad que requiere todo proceso de aprendizaje, antoja indispensable la combinación de diferentes metodologías que dirijan el proceso a los objetivos previstos. En esta propuesta se han implementado al ApS las siguientes metodologías:

- **Clases Magistrales:** Realizadas en la presentación de la unidad de trabajo y para la resolución de posibles dudas que surjan en su desarrollo.
- **Gamificación:** Antes de comenzar la unidad de trabajo se realizará un Kahoot para establecer una evaluación de conocimientos previos a nivel individual.
- **Clase invertida:** Los alumnos tendrán a su disposición tres videos didácticos en el aula virtual para visionar en casa, antes de las sesiones en las que abordarán esta unidad de trabajo, uno sobre las condiciones de corte para el mecanizado de acero inoxidable, otro sobre el mecanizado de aluminio, materiales en los que fabricarán las piezas, y el último, donde se realizan las operaciones básicas de programación en CNC.
- **Debates:** Se realizarán tres debates programados, el primero para la formación de los grupos de trabajo, el segundo para la adquisición de tareas de cada grupo y el tercero para la planificación de las tareas a realizar.
- **Exposición:** Antes de comenzar el trabajo en máquina, cada grupo realizará una exposición, al resto de los alumnos, de la estrategia elegida para la fabricación de las diferentes piezas asignadas. Una vez finalizada la fabricación, los grupos realizarán otra exposición dónde se comentarán las dificultades y las soluciones elaboradas para la realización de las piezas.
- **Diario de clase:** Cada grupo elaborará, paralelamente al desarrollo de la actividad, un diario del proceso donde se registrarán las anotaciones necesarias para la realización de las piezas asignadas.

3.3.5. Temporalización

La unidad de trabajo que se presenta en este documento será la número 4 del módulo de Mecanizado por Control Numérico, se titula “CNC Solidario”. La duración de esta unidad de trabajo se calcula en diez sesiones, de dos horas cada una, que serán impartidas durante la segunda evaluación con la temporalización que se refleja en la siguiente tabla.

Tabla 3: Temporalización

CNC SOLIDARIO		
SESIÓN	ACTIVIDADES	DURACIÓN
1	• Actividad de conocimientos previos. Kahoot.	20'
	• Presentación de propuesta didáctica.	10'
	• Presentación videos para Aula invertida.	30
	• Formación de grupos de trabajo.	15'
	• Asignación de piezas a los grupos.	45'
2	• Planificación de la estrategia de fabricación.	90'
	• Explicación sobre el Diario de procesos y anotaciones iniciales.	30'
3	• Exposición de las estrategias adoptadas al resto de grupos.	60'
	• Consulta de manuales de programación y selección de ciclos.	50'
	• Anotaciones en el Diario de Proceso.	10'
4	• Elaboración de programas de CNC para las piezas asignadas.	110'
	• Anotaciones en el Diario de Proceso.	10'
5	• Elaboración de programas de CNC para las piezas asignadas.	50'
	• Simulación de programas CNC y corrección de errores.	60'
	• Anotaciones en el Diario de Proceso.	10'

6	<ul style="list-style-type: none"> Preparación de máquinas, reglajes y montado de herramientas de corte. 	30'
	<ul style="list-style-type: none"> Puesta en marcha de las máquinas CNC, resolución de problemas y comienzo de la fabricación. 	60'
	<ul style="list-style-type: none"> Verificación de las piezas iniciales. 	10'
	<ul style="list-style-type: none"> Anotaciones en el Diario de Proceso. 	10'
	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza de máquinas y taller. 	10'
7	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado de las piezas, control del proceso y ajustes necesarios. 	100'
	<ul style="list-style-type: none"> Anotaciones en el Diario de Proceso. 	10'
	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza de máquinas y taller. 	10'
8	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado final de las piezas. 	100'
	<ul style="list-style-type: none"> Anotaciones en el Diario de Proceso. 	10'
	<ul style="list-style-type: none"> Limpieza de máquinas y taller. 	10'
9	<ul style="list-style-type: none"> Control dimensional grupal. 	60'
	<ul style="list-style-type: none"> Exposiciones y debates grupales sobre los procesos de fabricación. 	60'
10	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de los conjuntos elaborados a los usuarios del asilo municipal y la asociación de daño cerebral de la comarca por parte de los alumnos en una visita a sus respectivas instalaciones. 	90'
	<ul style="list-style-type: none"> Cuestionario de evaluación y mejora de la unidad de trabajo. 	30'

La temporalización, anteriormente expuesta, se considera una aproximación, puesto que los procesos educativos serán flexibles y ágiles, adaptándose a las necesidades del alumnado para conseguir los objetivos de aprendizaje que se buscan con su desarrollo.

3.3.6. Actividades

Tablas 4-13: Sesiones

SESIÓN 1			
Presentación y comienzo de la propuesta.			
Nº DE ACTIVIDADES	5	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Aula de teoría	AGRUPACIÓN	Grupo clase
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> • Kahoot inicial para evaluación de conocimientos previos. • Presentación de la propuesta. • Presentación de contenidos de tres videos cortos colgados en el aula virtual con información técnica de mecanizado y de programación CNC. • Formación de los grupos de trabajo. Cuatro grupos de tres alumnos cada uno. • Acuerdos para la asignación de piezas a cada grupo. 			
METODOLOGÍA	Gamificación, aula invertida, clase magistral y debate.		
COMPETENCIAS			
CONTENIDOS			
OBJETIVOS	Uso de las TICs.		
RECURSOS	App educativa, aula virtual, videos.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Trabajo en equipo, resolución de problemas.		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
Criterios aptitudinales.			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			
Selección de la composición de los grupos atendiendo las debilidades y habilidades individuales de los alumnos.			

SESIÓN 2			
Planificación de la fabricación y uso del diario de proceso.			
Nº DE ACTIVIDADES	2	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Aula de teoría	AGRUPACIÓN	Grupo clase
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> • Planificación, por parte de cada grupo, de las estrategias de programación y fabricación de las piezas asignadas. • Explicación del uso del diario de proceso, donde deberán acumular toda la información necesaria para la fabricación y realización por los grupos de las primeras anotaciones, respecto a las estrategias establecidas. 			
METODOLOGÍA	Clase magistral y debate.		
COMPETENCIAS	A		
CONTENIDOS	Identificación y resolución de problemas.		
OBJETIVOS	A-B-C-H		
RECURSOS	App educativa, aula virtual, videos.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Trabajo en equipo, solución de problemas, capacidad de organización y planificación.		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
Criterios aptitudinales.			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			

SESIÓN 3			
Exposiciones y consulta de manuales de programación.			
Nº DE ACTIVIDADES	3	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Aula de teoría	AGRUPACIÓN	Grupos
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> Exposición grupal de la estrategia planteada por cada grupo. El docente fomenta el debate sobre ellas con preguntas (Anexo 3) que puntuarán en la calificación de la actividad. Consulta de manuales de CNC y catálogos de herramientas para recabar datos necesarios para elaborar los programas CNC, seleccionar ciclos, códigos de mecanizado y condiciones de corte previo comienzo de la programación Anotaciones de la sesión en el diario de proceso. 			
METODOLOGÍA	Exposición, debate.		
COMPETENCIAS	B-C		
CONTENIDOS	Utilización de manuales de la máquina.		
OBJETIVOS	A-B-C		
RECURSOS	Manuales CNC, catálogos de herramientas de corte.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Trabajo en equipo, resolución de problemas, capacidad de análisis y síntesis , comunicación oral y escrita.		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
CE2.1.			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			
Acompañamiento de las exposiciones y debates por parte del docente, fomentando adecuadamente, la participación de los alumnos con menores habilidades comunicativas.			

SESIÓN 4			
Elaboración de programas CNC			
Nº DE ACTIVIDADES	2	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Aula de CNC	AGRUPACIÓN	Grupos
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> Comienzo de la elaboración de los programas CNC, aplicando los datos recopilados en las sesiones anteriores. Anotaciones de la sesión en el diario de proceso. 			
METODOLOGÍA	Acompañamiento y resolución de dudas.		
COMPETENCIAS	B-C		
CONTENIDOS	Manejo y uso de máquinas de control numérico, Ajuste de los parámetros de mecanizado.		
OBJETIVOS	A-B-C		
RECURSOS	Ordenadores, Control Fanuc Series.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Trabajo en equipo, toma de decisiones, capacidad de gestión de la información.		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
-CE1.8. -CE2.1. -CE2.2. -CE2.3.			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			

SESIÓN 5			
Finalización de la elaboración de programas CNC, simulación y corrección de errores.			
Nº DE ACTIVIDADES	3	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Aula de CNC	AGRUPACIÓN	Grupos
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de los programas CNC. • Simulación de los programas en el simulador, para descartar errores antes de introducir los programas en la máquina, corrección de estos si los hubiere y nueva simulación para introducir el programa verificado en el control. • Anotaciones de la sesión en el diario de proceso. 			
METODOLOGÍA	Acompañamiento y resolución de dudas.		
COMPETENCIAS	B-C		
CONTENIDOS	Preparación y utilización de máquinas de control numérico, Ajuste de los parámetros de mecanizado.		
OBJETIVOS	A-B-C		
RECURSOS	Ordenadores, Control Fanuc Series, Simulador Fanuc.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Trabajo en equipo, resolución de problemas, capacidad de gestión de la información, conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
CE1.8. -CE2.1. -CE2.2. -CE2.3.			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			
Control docente de la participación de todos los miembros de los grupos, especialmente los más introvertidos.			

SESIÓN 6			
Puesta en marcha de las máquinas CNC y comienzo de la fabricación.			
Nº DE ACTIVIDADES	5	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Taller de mecanizado.	AGRUPACIÓN	Grupos
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> • Colocación de herramientas en máquina y reglaje de las mismas, amarre del material en bruto y preparación de máquina para la fabricación. • Introducción del programa verificado, puesta en marcha y gestión del proceso de fabricación. • Verificación de medidas de la primera pieza mecanizada. • Anotaciones de la sesión en el diario de proceso. • Limpieza de máquinas y taller. 			
METODOLOGÍA	Acompañamiento y resolución de dudas.		
COMPETENCIAS	A-B-C-D-E		
CONTENIDOS	Preparación y utilización de máquinas de control numérico. Colocación de piezas y herramientas. Correctores de herramientas. Calibración de los parámetros de mecanizado. Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramienta CNC. Uso de utillajes de verificación y control.		
OBJETIVOS	A-B-C-D-E-F		
RECURSOS	Tornos y fresadoras CNC, herramientas de corte, material en bruto, instrumentos de medida.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Trabajo en equipo, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, capacidad de gestión de la información, conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
CE1.1. - CE1.2. CE1.3. - CE1.4. - CE1.5. CE1.6. - CE1.7. -CE1.8. CE1.9. -CE2.1. -CE2.2. -CE2.3. -CE2.4. -CE2.5. -CE2.6. -CE2.8. -CE2.9.			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			
Se suministran instrumentos de medida a izquierdas a un alumno zurdo. Se suministra una plataforma alzadora a una alumna con baja estatura para facilitarle el acceso a la máquina en el momento de la colocación de herramientas e introducción y extracción de las piezas.			

SESIÓN 7			
Fabricación y control del proceso.			
Nº DE ACTIVIDADES	3	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Taller de mecanizado.	AGRUPACIÓN	Grupos
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> Fabricación de las piezas asignadas respetando la normativa de seguridad, control del proceso, y ajustes necesarios para mantener las medidas solicitadas en el plano. Anotaciones de la sesión en el diario de proceso. Limpieza de máquinas y taller. 			
METODOLOGÍA	Acompañamiento y resolución de dudas.		
COMPETENCIAS	D-E-G-H-I-J		
CONTENIDOS	Utilización de máquinas de CNC. Ajuste de los parámetros de mecanizado. Realización de operaciones de mecanizado en máquinas CNC. Uso de utillajes de verificación y control. Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. Eliminación de las desviaciones de las piezas mecanizadas.		
OBJETIVOS	D-E-F		
RECURSOS	Tornos y fresadoras CNC, herramientas de corte, material en bruto, instrumentos de medida.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Trabajo en equipo, aplicación de los conocimientos teóricos en la práctica, conocimientos de informáticos del ámbito de estudio. Motivación por la calidad.		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
CE1.5. CE1.6. - CE1.7. -CE1.8. CE1.9. -CE2.5. -CE2.6. -CE2.7. -CE2.8. -CE2.9.			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			
Se suministran instrumentos de medida a izquierdas a un alumno zurdo. Se suministra una plataforma alzadora a una alumna con baja estatura para facilitarle el acceso a la máquina en el momento de introducción y extracción de las piezas.			

SESIÓN 8			
Finalización de la fabricación y control del proceso.			
Nº DE ACTIVIDADES	3	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Taller de mecanizado.	AGRUPACIÓN	Grupos
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> Fabricación de las piezas asignadas respetando la normativa de seguridad, control del proceso, y ajustes necesarios para mantener las medidas solicitadas en el plano. Anotaciones de la sesión en el diario de proceso. Limpieza de máquinas y taller. 			
METODOLOGÍA	Acompañamiento y resolución de dudas.		
COMPETENCIAS	D-E-G-H-I-J		
CONTENIDOS	Utilización de máquinas de CNC. Ajuste de los parámetros de mecanizado. Realización de operaciones de mecanizado en máquinas CNC. Uso de utillajes de verificación y control. Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. Resolución de las desviaciones de las piezas mecanizadas.		
OBJETIVOS	D-E-F		
RECURSOS	Tornos y fresadoras CNC, herramientas de corte, material en bruto, instrumentos de medida.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Trabajo en equipo, capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio, Motivación por la calidad.		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
CE1.5. CE1.6. - CE1.7. -CE1.8. CE1.9. -CE2.5. -CE2.6. -CE2.7. -CE2.8. -CE2.9.			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			
Se suministran instrumentos de medida a izquierdas a un alumno zurdo. Se suministra una plataforma alzadora a una alumna con baja estatura para facilitarle el acceso a la máquina en el momento de introducción y extracción de las piezas.			

SESIÓN 9			
Control de calidad y exposición de las conclusiones del proceso.			
Nº DE ACTIVIDADES	2	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Aula de teoría.	AGRUPACIÓN	Grupos
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> Control de calidad de las piezas fabricadas por otro grupo mediante la medición con diferentes instrumentos de medida. Exposición de cada grupo respecto al proceso de elaboración de las piezas que han fabricado, basándose en las anotaciones del diario de proceso. 			
METODOLOGÍA	Exposiciones.		
COMPETENCIAS	E-J		
CONTENIDOS	Empleo de utillaje de verificación y control.		
OBJETIVOS	E-F-H-I-J		
RECURSOS	Diario de procesos, piezas acabadas, instrumentos de medida.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Trabajo en equipo, capacidad de entender el lenguaje técnico y las propuestas de otros especialistas, capacidades en las relaciones interpersonales, de gestión de la información, comunicación, de análisis y síntesis.		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
Diario de procesos, medidas de las piezas.			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			
Fomentación, por parte del docente, de la participación en las exposiciones de los alumnos más introvertidos.			

SESIÓN 10			
Entrega de los equipos y cuestionario de la unidad.			
Nº DE ACTIVIDADES	2	DURACIÓN	2 horas
LUGAR	Instalaciones de entidades colaboradoras, aula de teoría.	AGRUPACIÓN	Grupo clase.
DESCRIPCIÓN			
<ul style="list-style-type: none"> Visita al asilo municipal y a las instalaciones de la asociación de daño cerebral, donde los alumnos entregarán los equipos fabricados e interactuarán con los usuarios. Los alumnos rellenarán un formulario de manera individual para establecer desde su punto de vista los puntos fuertes y débiles de la unidad desarrollada y una valoración numérica. También responderán a diez preguntas de un test sobre contenidos conceptuales usados en la propuesta. 			
METODOLOGÍA	Excursión e interacción.		
COMPETENCIAS	N		
CONTENIDOS			
OBJETIVOS	H-J-M		
RECURSOS	Equipos fabricados, entidades colaboradoras, formulario.		
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	Razonamiento crítico, capacidad para comunicarse con individuos sin conocimientos en la materia, sensibilidad hacia realidades sociales.		
CRITERIOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN			
ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD			

3.3.7. Recursos

Los recursos usados para poner en funcionamiento esta unidad de trabajo se muestran a continuación clasificados según su naturaleza.

- **Materiales:** Entidades colaboradoras, ordenadores, tornos y fresadoras de control numérico, herramientas de corte, material en bruto, instrumentos de medida, EPI, catálogos de herramientas, manuales CNC, diario de procesos, teléfonos móviles del alumnado, equipos fabricados, formulario, y bolígrafos.
- **Humanos:** Alumnos, docente, responsables de entidades colaboradoras y usuarios de las entidades colaboradoras.
- **Espaciales:** Aula de teoría de taller, aula de CNC, taller de mecanizado, instalaciones de las entidades colaboradoras.
- **Digitales:** App didáctica, aula virtual del centro, videos formativos, control Fanuc, simulador Fanuc.

3.3.8. Evaluación

La presente unidad de trabajo comienza con una actividad de evaluación de conocimientos previos, esta evaluación tiene un carácter únicamente diagnóstico y carece de peso alguno en la calificación de la misma.

La evaluación que se realiza de esta propuesta, tendrá como resultado una puntuación que supondrá el 20% de la nota final del módulo, de acuerdo a los criterios expuestos en la programación didáctica del mismo. El cálculo de esta calificación resulta de la suma de la evaluación de tres tipos de contenidos:

- Los contenidos procedimentales serán los que mayor peso tendrán en la calificación dada la naturaleza práctica de la unidad y del módulo en el que se integra, sostendrán un 50% de la calificación total.

Para determinar la nota en este apartado, se aplica al proceso de fabricación la rúbrica del anexo 1 (80%), esta rúbrica se fundamenta en los criterios de evaluación de la normativos. El diario de proceso, será utilizado como instrumento de evaluación en

este apartado (20%), en él, se recogerá toda la información del proceso simulando las anotaciones necesarias realizadas para la fabricación en el ámbito laboral.

- Los contenidos conceptuales, aun resultando básicos para la realización de la propuesta, están a disposición del alumnado para su consulta en diferentes soportes, su porcentaje será del 20%.

Para establecer este porcentaje, se valorará la calificación del test del formulario de mejora y evaluación de la propuesta, desarrollado en el anexo 2, y las respuestas a las preguntas sobre las estrategias de fabricación, anexo 3, realizadas durante las exposiciones grupales. La calificación de los contenidos conceptuales se repartirá al 50% entre ambos instrumentos de evaluación.

- Los contenidos actitudinales, con un elevado peso en la Formación Profesional, se tornan determinantes en actividades grupales como la que se presenta, su valor será del 30% para esta unidad formativa y se repartirá según la siguiente tabla.

Contenidos actitudinales	30%	Participación 15% Integración grupo 10 % Orden 5% Puntualidad 5%
---------------------------------	-----	---

3.4.EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

La evaluación de cualquier propuesta educativa es una tarea difícil, evaluar un proyecto de ApS como el actual, se torna en una actividad todavía más complicada. La complejidad que esta metodología añade reside en la combinación que realiza de contenidos formativos, valores y acciones solidarias para la comunidad en la misma propuesta (Nájera, 2018). Para desarrollar la evaluación de la presente unidad se ha optado por dos instrumentos diferentes, el primero será el formulario de mejora, desarrollado en el anexo 4, en él se recogerá la visión del alumnado respecto a la unidad a nivel didáctico y emocional.

El segundo instrumento es una matriz DAFO desarrollada a continuación.

Tabla 14: Matriz DAFO

PUNTOS DÉBILES	
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Falta de experiencia docente en proyectos ApS ▪ Escasez de recursos para la preparación de la propuesta (Tiempo, personal para las gestiones, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rechazo inicial del alumnado a propuestas no convencionales. ▪ Dificultades de comprensión de la propuesta formativa por parte entidades colaboradoras en la propuesta ▪ Proyecto no reutilizable sin modificaciones para futuros grupos ▪ Necesidad de alto compromiso del alumnado para la realización de la propuesta

PUNTOS FUERTES	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none">▪ Implantación de nuevas culturas formativas paralelas a las líneas de actuación del proyecto de dirección▪ Valor añadido al proceso formativo▪ Puesta en práctica de la educación en valores▪ Aumento de la motivación entre el alumnado▪ Adquisición de un gran número de competencias transversales	<ul style="list-style-type: none">▪ Metodología didáctica actual▪ Replicable a otros centros▪ Equipo directivo comprometido con metodologías modernas▪ Publicidad para la obtención de nuevas entidades colaboradoras▪ Valor añadido al proceso formativo▪ Participación en programas de la administración para la obtención de recursos

4. CONCLUSIONES

Esta propuesta de intervención demuestra que la metodología ApS desarrollada con todas sus fases y características, mencionadas en el marco teórico, resulta apropiada para impartir el módulo de Mecanizado por Control Numérico, perteneciente al Ciclo de Grado medio de Técnico en Mecanizado, y por extensión, que es una opción adecuada para el desarrollo de otros módulos impartidos en la Formación Profesional.

Por otro lado, cabe destacar que la propuesta responde al objetivo general de elaborar propuestas educativas que se adapten a la realidad de las aulas, proponiendo sesiones dinámicas, diversas y participativas que resultan atractivas al alumnado de hoy en día. De este modo se afronta la problemática de la desmotivación que conlleva en muchos casos al abandono de los estudios, cuya disminución protagoniza uno de los objetivos específicos de esta propuesta.

Otro de estos objetivos específicos, se cumple en las sesiones 7 y 8 de la unidad de trabajo, dónde se fabrican los artículos que serán usados para llevar a cabo la acción solidaria de la propuesta, mientras que es en la sesión 10, cuando la integración de las emociones, último de los objetivos específicos de la propuesta, emerge con más fuerza mediante la entrega, por parte de los alumnos, de los objetos fabricados a los usuarios de las entidades colaboradoras de esta propuesta de Aprendizaje Servicio.

Lo expuesto anteriormente presenta la metodología del Aprendizaje Servicio como una alternativa educativa a tener muy en cuenta por los docentes de la FP para afrontar las dificultades del aula asociadas a la falta de motivación.

5. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

Las principales limitaciones que han surgido en la elaboración de esta unidad de trabajo se exponen a continuación:

- Escasez de bibliografía específica de esta metodología para las acciones formativas de la enseñanza en la Formación Profesional.
- Abrumadora cantidad de bibliografía genérica referente a esta metodología que es necesario procesar para la elaboración de este trabajo.
- Elevada dificultad para encontrar docentes de la Formación Profesional con experiencia en el ApS.

Las principales conclusiones después de realizar un análisis prospectivo de la propuesta son:

- La motivación que genera el ApS comienza con la elaboración de propuesta en el autor.
- La característica de “crear” que poseen muchos de los módulos prácticos en la FP y que multiplica las posibilidades de la acción solidaria de la propuesta.
- Con la publicación de esta propuesta formativa para la FP, se amplía la escasa bibliografía específica del ApS en esta modalidad formativa.
- La propuesta amplía el abanico de acciones formativas que pueden ser llevadas a la práctica por los docentes que imparten el módulo para el cual ha sido diseñada.

Referencias bibliográficas

- Batlle, R. (2020). *Aps en España*. <https://roserbatlle.net/aprendizaje-servicio/iniciativas-en-espana/>
- Bisquerra, r. (2000). *Educación emocional y Binestar*. CISSPRAXIS.
- D, M. T. (2016). Enseñanza de la Responsabilidad personal: Pasado, Presente y Futuro. *Revista de educación Física Educación y Danza* (5), 87.
- Davidson, R. (16 de junio de 2017). "La base de un cerebro sano es la bondad, y se puede entrenar".
- Deci, E. L., & Ryan, R. (2009). El "qué" y el "por qué" de la búsqueda de objetivos: las necesidades humanas y la autodeterminación del comportamiento humano. *Psychological Inquiry*, 227-268. https://doi.org/https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- Dewey, J. (1926). Los principios morales que cimientan la educación.
- Indicadores de educación de la Estrategia Europa 2020. Ministerio de Educación y FP. (2020). *Abandono temprano de la educación-formación*. Instituto Nacional de Estadística. https://www.ine.es/ss/Satellite?L=es_ES&c=INESeccion_C&cid=1259925480602&p=1254735110672&pagename=ProductosYServicios%2FPYSLayout
- Jefatura de estado. (2020, 29 diciembre). *Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación*. BOE-A-2020-17264.
- Lucas, S. (2012). *Aprendizaje Servicio como propuesta de integración curricular del Voluntariado en la Responsabilidad Social Universitaria*. Valladolid.
- Mendías, J. S. (18 de 7 de 2005). *EDUCAWEB*. <https://www.educaweb.com/noticia/2005/07/18/juventud-valores-riesgo-sociedad-589/>

- Ministerio de Educación. (2011, 29 julio). *Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo*. BOE-A-2011-13118.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). RD 1398. *RD 1398*. España: BOE-A-2007-20203.
- Nájera, P. M. (agosto de 2018). *wordpress.com*. La evaluación en los proyectos de ApS: <https://redaps.files.wordpress.com/2018/08/la-evaluacion-en-los-proyectos-de-aps.pdf>
- Puig Rovira, J. M., & Palos Rodríguez, J. (2006). Rasgos pedagógicos del aprendizaje. *60 Cuadernos de pedagogía* (375).
- Puig, J. M., Batlle, R., Bosch, C., & Palos, J. (2007). *Aprendizaje Servicio. Educar para la Ciudadanía*. Barcelona: Octedro.
- Puig, J. M., Martín, X., & Batlle, R. (2008). *cómo iniciar un proyecto de aprendizaje y servicio solidario*. guías zerbikas: <https://www.zerbikas.es/wp-content/uploads/2015/07/1.pdf>
- RD 1398. (2007). Ministerio de Educación y Ciencia.
- Rojas, M. (15 de septiembre de 2022). *Cómo sufre tu estado de ánimo con la pantalla*. ACEPRENSA: <https://www.acepresa.com/firma-invitada/como-sufre-tu-estado-de-animo-con-la-pantalla/>
- Rosenstock, L. (21 de Noviembre de 2019). No hay nada más satisfactorio que crear algo que no existía. (C. Farreras, Entrevistador)
- Swanson, E., Barnes, M., Fall, A. M., & Roberts, G. (2017). *Predictors of Reading Comprehension Among Struggling Readers Who Exhibit Differing Levels of Inattention and Hyperactivity*. *Reading & Writing Quarterly*. <https://doi.org/10.1080/10573569.2017.1359712>
- Uruñuela, P. M. (2018). *La Metodología del Aprendizaje Servicio. Aprender mejorando el mundo*. Narcea.

- William, J. (1906). El equivalente moral de la guerra. Stanford: Asociación para la Conciliación Internacional.
<https://www.unav.es/gep/TheMoralEquivalentOfWar.html>

ANEXOS

1.1. ANEXO 1. RÚBRICA

CNC SOLIDARIO				
Indicador	2 PUNTOS	1 PUNTO	0.5 PUNTOS	0 PUNTOS
ESTRATEGIA DE MECANIZADO	Amarres efectivos y adecuada elección de herramientas.	Estrategia de amarre o de selección de herramientas no es la óptima.	Estrategia de amarre o de elección de herramientas no válida.	Ninguna estrategia válida.
PROGRAMA CNC	Adecuado al amarre y a las herramientas. Orden lógico y ciclos apropiados.	Adecuado al amarre y a las herramientas. Ciclos no adecuados y desordenado.	Es coherente al amarre y herramientas.	Programa no válido.
PUESTA EN MARCHA DE MÁQUINA	Se han realizado las referencias de máquina. Se ha amarrado el bruto adecuadamente. Se han colocado bien las herramientas con sus correctores.	Se han realizado las referencias de máquina. Se ha amarrado el bruto adecuadamente. Se han colocado bien las herramientas.	Se han realizado las referencias de máquina. Se han colocado bien las herramientas.	Puesta en marcha no válida.
FABRICACIÓN	Se ha ejecutado el programa sin errores.	Se ha ejecutado el programa con 2 errores.	Se ha ejecutado el programa con 3 errores.	Se ha ejecutado el programa más de 3 errores.
MEDICIÓN	La pieza no presenta ninguna medida fuera de tolerancia.	La pieza presenta 2 medidas fuera de tolerancia.	La pieza presenta 3 medidas fuera de tolerancia.	La pieza presenta más de 3 medidas fuera de tolerancia.

1.2. [ANEXO 2. TEST CNC SOLIDARIO](#)

Marca la respuesta correcta.

1. La velocidad de corte para el aluminio es menor que para el acero inoxidable.
 - a) Verdadero
 - b) Falso
2. ¿Qué material es más abrasivo para el filo de corte?
 - a) Aluminio
 - b) Acero de carbono
 - c) Acero inoxidable
3. ¿Cuál es el alabeo máximo de un bruto de diámetro 50 en un amarre de torno sin contrapunto?
 - a) 50 mm
 - b) 150 mm
 - c) 200 mm
4. ¿Qué ciclo de mecanizado es común al torno y a la fresadora?
 - a) Canteado
 - b) Planeado
 - c) Roscado
5. ¿Cuánto material dejamos para la pasada de acabado en un cilindro con una placa de radio de punta de 0,2 mm?
 - a) 1,5 mm
 - b) 1 mm
 - c) 0,5 mm

6. ¿Qué herramienta se usa para tronzar?
 - a) Lama
 - b) Porta exteriores
 - c) Broca de placas
7. ¿Qué código se usa en el ciclo de taladrado para que la herramienta no retorne al Z inicial entre agujero y agujero?
 - a) G98
 - b) G4
 - c) G99
8. ¿Qué instrumento se usa para medir una tolerancia 20H7?
 - a) Calibre
 - b) Micrómetro de exteriores
 - c) Micrómetro de interiores
9. ¿Cuántos ejes tiene un torno?
 - a) 3
 - b) 2
 - c) 1
10. ¿Cuántos ejes tiene como máximo una fresadora?
 - a) 2
 - b) 5
 - c) 6

1.3. **ANEXO 3.** PREGUNTAS EXPOSICIÓN ESTRATEGIA DE MECANIZADO

1. ¿Es posible mecanizar esa pieza en una sola fase?, si es afirmativo, ¿cómo?
2. ¿Cómo reducirías el número de herramientas para ese proceso?
3. ¿Sería óptima nuestra estrategia si las piezas en vez de ser una serie fuesen unitarias?, si es negativo, ¿qué cambiarías?
4. ¿Consideras tu estrategia eficaz para alguna otra pieza del conjunto a fabricar?, si es afirmativo, ¿a cuál?
5. Si tuvieses que optimizar el proceso de fabricación, ¿qué recurso incorporarías al proceso? Razona la respuesta.

1.4. ANEXO 4. PROPUESTA DE MEJORA: EDUCACIÓN SOCIAL

Responde marcando con una X según lo más ajustado a tu situación.

Nada Poco Mucho Muchísimo

¿Tenías contacto con alguno de los colectivos de las entidades sociales con los que has interactuado en esta propuesta?

¿Ha cambiado la propuesta tu visión acerca de estos colectivos?

¿Consideras que el hecho de contribuir con estos colectivos ha influido en la actitud que has tenido en la ejecución de las tareas?

¿Te gustaría que se integren más proyectos ApS en tu formación?

Ahora necesitamos que nos expresas tu opinión.

- Expón en tus palabras lo que opinas de esta unidad de trabajo, lo que mejorarías y lo que más te ha gustado.
- Comenta los puntos en que consideras debe mejorar el profesor.

1.5. ANEXO 5. OFERTA FORMATIVA

Ciclos de grado básico

CBELE11 [Electricidad y electrónica](#)

CBMAM11 [Carpintería y mueble](#)

Ciclos de grado medio

CMELE01 [Instalaciones eléctricas y automáticas](#)

CMELE02 [Instalaciones de telecomunicaciones](#)

CMFME01 [Mecanizado](#)

CMFME02 [Soldadura y calderería](#)

CMMAM01 [Carpintería y mueble](#)

CMTMV01 [Carrocería](#)

CMTMV02 [Electromecánica de vehículos automóviles](#)

CMTMV07 [Mantenimiento de estructuras de madera y mobiliario de embarcaciones de recreo](#)

Cursos de especialización de grado medio

EMTMV50 [Mantenimiento de vehículos híbridos e eléctricos](#)

Ciclos de grado superior

CSELE01 [Sistemas electrotécnicos y automatizados](#)

CSELE02 [Sistemas de telecomunicaciones e informáticos](#)

CSELE03 [Automatización y robótica industrial](#)

CSELE04 [Mantenimiento electrónico](#)

Ciclos de grado superior

CSFME02 [Construcciones metálicas](#)

CSFME03 [Diseño en fabricación mecánica](#)

CSTMV01 [Automoción](#)

Cursos de especialización de grado superior

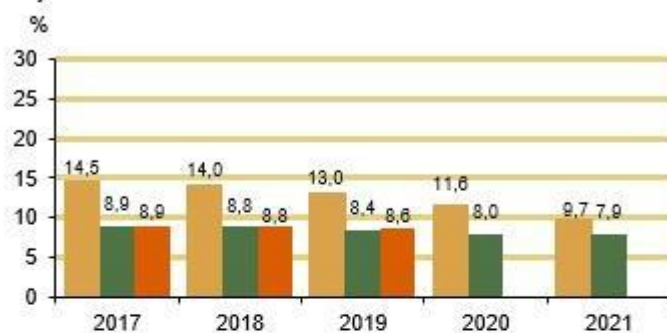
ESELE51 [Ciberseguridad en contornos de las tecnologías de operación](#)

ESFME50 [Fabricación aditiva](#)

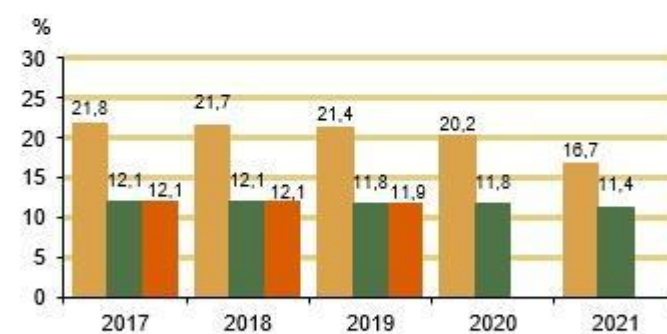
1.6. ANEXO 6. ÍNDICES DE ABANDONO EDUCATIVO

Abandono temprano de la educación-formación.
España, UE-27 y UE-28 (%)

Mujeres



Hombres



■ España ■ UE-27 ■ UE-28

Notas: UE-27: 27 países (desde 2020). UE-28: 28 países (2013-2020)

Ruptura de serie en 2021

A partir de 2020 dato no disponible para UE-28

Fuente: Indicadores Europa 2020. Eurostat