



# D.E.L.T.A.

## Drones:

### Experiential Learning and new Training Assets

#### Intellectual Output 1

#### ENGINEERING PROGRAMME



Condiciones de reutilización:

Licencia Creative Commons Share Alike 4.0



Fecha de lanzamiento de la versión final: 19 de julio de 2019

The project is funded by ERASMUS+ Programme of the European Union through INAPP Italian National Agency. The content of this material does not reflect the official opinion of the European Union, the European Commission and National Agencies. Responsibility for the information and views expressed in this material lies entirely with the author(s). Project number: 2016-1-IT01-KA202-005374

## *Índice*

Lista de socios	3
Introducción: poqué los drones	4
Capítulo I El D.E.L.T.A.: Objetivos y estructura del proyecto	8
Capítulo II Intellectual Output 1: Engineering Programme	12
II. 1 Implementación del programa de Drone Engineering	16
II.2 Productos fisicos de experimentación	35
Nota final	36

*Lista de socios*

<b>NO.</b>	<b>PARTNER</b>	<b>NOMBRE CORTO</b>	<b>PAÍS</b>
<b>P1 – COORDENADOR</b>	<b>CISITA PARMA Scarl</b>	CISITA	Italia
P2	Aerodron Srl	Aerodron	Italia
<b>P3 LEADER DE OUTPUT</b>	<b>IIS “A. Ferrari”</b>	Ferrari	Italia
P4	IISS “A. Berenini”	Berenini	Italia
P5	IISS “C.E. Gadda”	Gadda	Italia
P6	Centro Público Integrado de Formación Profesional Corona de Aragón	Corona de Aragón	España
P7	Fundación AITIIP	AITIIP	España
P8	Liceul Teoretic de Informatica “Grigore Moisil”	LIIS	Romania
P9	SC Ludor Engineering Srl	LUDOR	Romania
P10	Universidade Portucalense Infante D. Henrique – Cooperativa de Ensino Superior Crl	UPT	Portugal

## Introducción: **poqué los drones**

En el umbral de 2020, el escenario de la UE en términos de educación y formación profesional muestra una brecha: por un lado, la fuerte presión del mercado laboral, que es la búsqueda constante y creciente de perfiles con fuertes habilidades STEM (matemáticas, ciencias, técnicas). e ingeniería); por otro lado, existe un nivel inadecuado de habilidades STEM en la población estudiantil de ciclo secundario, en el que aproximadamente el 22% está por debajo del promedio de habilidades y conocimientos en comparación con sus pares europeos, con picos del 36% en el caso de una desventaja de socio-económico. Una brecha que se amplía aún más si consideramos la brecha de género, debido al hecho de que un número aún insuficiente de niñas se acerca a la cultura técnico-científica.

Como resultado, mientras que el 90% de los empleos en los próximos 10 años requerirán habilidades STEM, con más de 7 millones de empleos disponibles o creados en esta área, se estima que la desalineación entre la educación y los costos del mercado laboral a la UE la falta de 825.000 trabajadores cualificados.<sup>1</sup>

- Para abordar estos problemas críticos, la estrategia UE 2020, ya expresada en el "Informe conjunto del Consejo de la ET 2020 - Nuevas prioridades para la cooperación europea en educación y formación (2015) se centra en un Concepto innovador de educación y formación:
- Esperamos un proceso educativo más centrado en el alumno y personalizado, también con vistas a superar la disparidad de género en el acceso a los campos de conocimiento. STEM
- Usted apuesta por la tecnología como una herramienta capaz de conectar la teoría y la práctica, los temas STEM y los objetos concretos en el espacio físico, así como la trayectoria de formación y la trayectoria profesional.
- Pretende rehabilitar y mejorar las vías de aprendizaje no formal e informal, para complementar el aprendizaje teórico tradicional y frontal.
- El aprendizaje basado en el trabajo se promueve en forma de trabajo de proyecto autogestionado por parte de los estudiantes, como una herramienta para recuperar y

---

<sup>1</sup> Fuentes: Relación Eurydice "Sviluppo delle competenze chiave a scuola e in Europa: sfide e opportunità delle politiche educative"; Relación Eurydice Europe "Structural Indicators for monitoring education and training systems in Europe – 2016", cft Eurostat, sección "Education & Training", "Europe 2020 indicators".

reforzar la motivación de los estudiantes desfavorecidos o los estudiantes con bajo rendimiento académico.

- Se propone un nuevo rol para los profesores de FP, que se convierten en facilitadores y mediadores del proceso de aprendizaje, en lugar de proveedores de conocimiento, también gracias a la actualización de los métodos pedagógicos y pedagógicos.

De estas suposiciones nació la idea del proyecto DELTA, cuyo objetivo es hacer una contribución innovadora a los cursos de capacitación técnica y profesional a nivel europeo, promoviendo el aprendizaje de las disciplinas curriculares STEM a través de la metodología de aprendizaje basado en el trabajo, a través de Uso de drones inofensivos como tecnología en uso.

Debe señalarse de inmediato que los drones no son el final del aprendizaje, sino los medios que permiten a los estudiantes de secundaria estudiar disciplinas matemático-científicas, a menudo percibidas como difíciles y desalentadoras, a través de una tecnología aplicable a aspectos concretos de la vida cotidiana. , transferible a un contexto de aprendizaje participativo y colaborativo, en el que los estudiantes se ubican en una comunidad de prácticas en las que asumen la responsabilidad personal y personalizan su trayectoria de estudio.

Según el MIT Technology Review de 2014 (10 tecnologías de vanguardia), los drones se habrían convertido en una de las 10 innovaciones tecnológicas con mayor impacto en la economía mundial, y los pronósticos no tardaron en hacerse realidad. Los drones están demostrando ser estratégicos para muchos propósitos inofensivos y civiles: misiones de rescate después de eventos catastróficos, como terremotos y el transporte de drogas que salvan vidas; mapeo de edificios para identificar riesgos relacionados con el asbesto; monitoreo ambiental para evitar la deforestación y riesgos hidrogeológicos; control de seguridad en lugares públicos de alto tráfico, como estaciones, aeropuertos, eventos; control de fronteras vigilancia del tráfico urbano e interurbano; Imágenes de video para cine y documentales; agricultura de precisión; Transporte y entrega de mercancías ligeras.

La idea detrás del proyecto es la adopción de tecnología de aviones no tripulados inofensivos como un medio para mejorar las habilidades STEM en estudiantes de FP y para desarrollar habilidades técnicas y profesionales que los preparen para ingresar al mercado laboral más fácilmente al fortalecer su empleabilidad. La tecnología de los drones se combina con muchos

aspectos presentes en el plan de estudios STEM europeo, fácilmente explotables y transferibles en términos de construcción de programas educativos dirigidos por docentes, con un nuevo rol de facilitador del aprendizaje, que lleva la teoría a la práctica de laboratorio. La aplicación de la teoría STEM a un objeto real ayudará a los maestros a involucrar y motivar a los estudiantes, especialmente a aquellos con bajos beneficios y / o necesidades especiales y dificultades de aprendizaje. De hecho, se cree que los estudiantes de FP están más inclinados a aprender conceptos teóricos a través de actividades prácticas que a través de métodos de enseñanza tradicionales en los que el profesor solo explica conceptos y asigna tareas y ejercicios.

Sobre la base de los programas educativos STEM desarrollados por el profesorado en una perspectiva dirigida por el profesor, los estudiantes cooperaron en una comunidad de prácticas insertadas en un contexto de aprendizaje situado que simula el lugar de trabajo, para estudiar, desmontar y construir drones inofensivos o partes de ellos, según una lógica de aprendizaje basado en el trabajo.

Esto fue posible gracias a la cooperación estratégica implementada dentro de la asociación, establecida sobre la base de los siguientes criterios:

a) Por tipo de pareja

Lado de la educación

- Coordinadora Cisita Parma, institución de capacitación con habilidades para planificar la capacitación y los caminos de aprendizaje.
- 5 escuelas de EFP seleccionadas de 3 países de la UE (Italia, Rumanía, España), con currículum técnico, profesional, electrónico, mecánico, científico.
- 1 Universidad (Universidade Portucalense, Portugal) equipada con el Departamento de Informática e investigadores en el campo de las tecnologías digitales para el aprendizaje situado

Lado comercial

- 1 empresa experta en el desarrollo de aplicaciones digitales para el uso de drones en usos civiles e industriales (Italia).
- 1 empresa de ingeniería experta en soluciones automotrices, así como desarrollo de aplicaciones de ingeniería con fines de aprendizaje (Rumania)

- 1 centro de investigación experto en aplicaciones tecnológicas en plásticos, ingeniería y automoción, también en aeronáutica (España).

b) Por combinación territorial y lógica de "cadena industrial":

Se han establecido grupos de trabajo a nivel nacional para facilitar la colaboración gracias a la continuidad regional y lingüística.

En particular, se han identificado los siguientes centros nerviosos:

Italia

1 institución de capacitación con habilidades para planificar la capacitación y el aprendizaje (Coordinadora Cisita Parma)

3 escuelas VET ubicadas en la región de Emilia Romagna especializadas en ingeniería y disciplinas electrónicas

1 empresa experta en aplicaciones para la industria de drones.

Rumania

1 escuela de FP especializada en informática y programación.

1 empresa experta en aplicaciones tecnológicas, ingenieriles y digitales.

España

1 escuela de FP especializada en química industrial, ingeniería y disciplinas automotrices.

1 centro de investigación experto en aplicaciones tecnológicas en plásticos, ingeniería y automoción, también en aeronáutica.

## Capítulo I. El proyecto D.E.L.T.A.: objetivos y estructura

Basado en la discusión, en el proyecto D.E.L.T.A. se han establecido los siguientes objetivos fundamentales:

- Abordar los fenómenos de deserción escolar y motivación estudiantil, implementando estrategias de enseñanza que favorecen la adquisición de disciplinas STEM de acuerdo con un enfoque práctico y experiencial más adecuado al estilo de aprendizaje de los estudiantes de FP.
- Familiarizar a los estudiantes de la EFP con tecnología de aviones no tripulados, como pretexto para la aplicación práctica de lenguajes matemáticos-científicos formales que tradicionalmente se enseñan con un enfoque teórico.
- Crear entornos de aprendizaje en situación, gracias a la planificación conjunta, por parte de instituciones educativas y empresas, de un entorno de aprendizaje basado en el trabajo, organizado de acuerdo con la lógica de producción / industrialización de un drone.
- Fortalecer las habilidades profesionales y la empleabilidad de los estudiantes de FP.
- Actualización y fortalecimiento de las habilidades y los métodos de enseñanza de los profesores y formadores de EFP, a través de la integración completa de las herramientas tecnológicas, las aplicaciones digitales y su potencial.

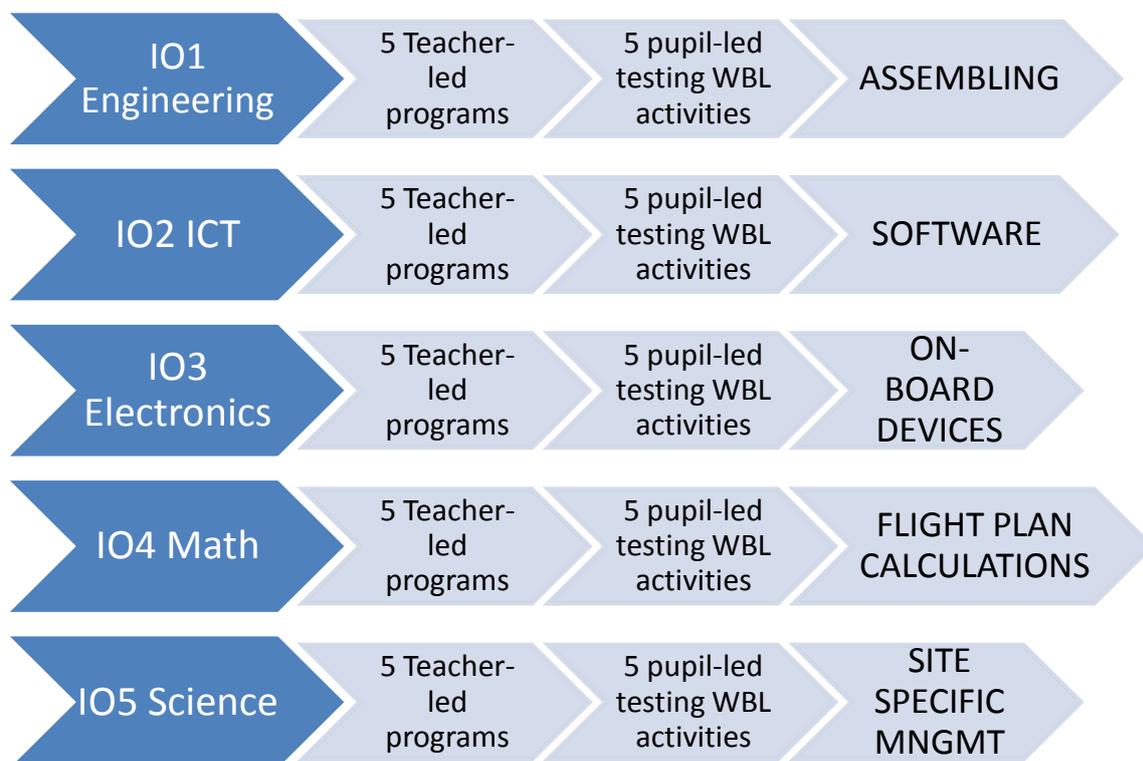
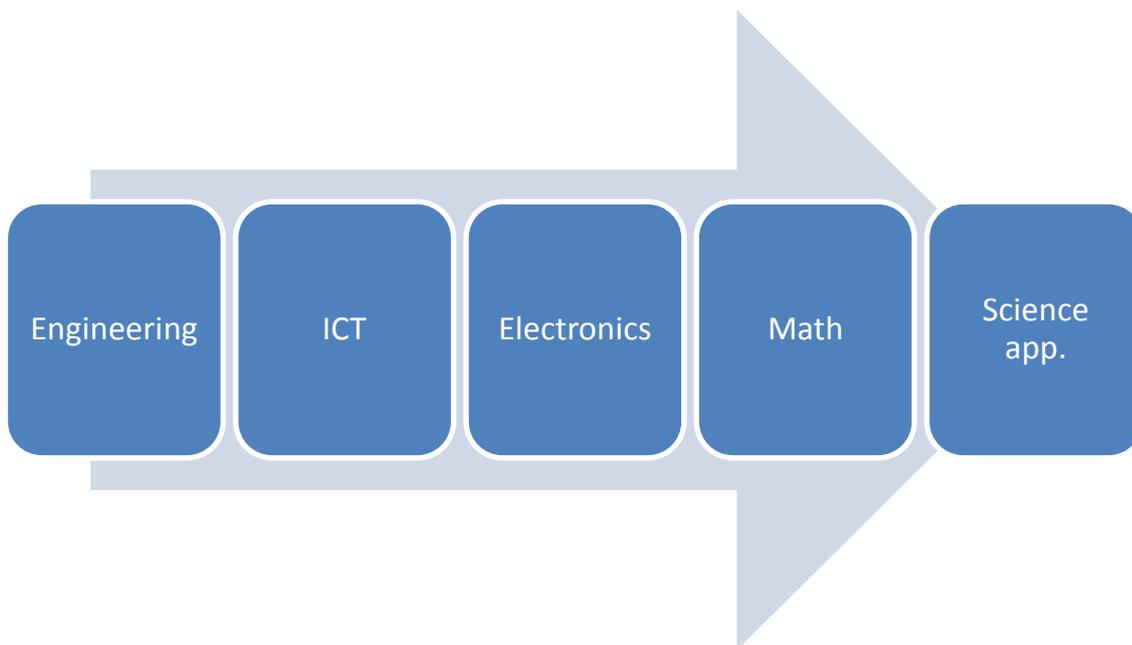


Figura 1 - Estructura general del proyecto D.E.L.T.A.

La estructura general del proyecto D.E.L.T.A. ha planeado proceder de acuerdo con la lógica de la industrialización de un avión no tripulado inofensivo, identificado en la fase de co-planificación operativa gracias a la sinergia entre instituciones educativas y de capacitación por un lado (Coordinador P1 + P10 Universidad de Oporto), y por el otro Socio orientado a negocios con referencia especial a P2 Aerodron en virtud de las habilidades específicas del sector.

En producción, de hecho, un drone inofensivo debe ser:

- 1) Diseñado, fabricado y ensamblado.
- 2) Configurado desde el punto de vista del software, determinando las condiciones para el estudio y procesamiento de datos en tierra.
- 3) Configurado desde un punto de vista electrónico, identificando e implementando los dispositivos que se instalarán a bordo
- 4) Programado para seguir la trayectoria correcta del plan de vuelo.
- 5) Planeado para llevar a cabo una misión identificada de acuerdo con una aplicación útil para fines civiles y / o industriales



**Figura 2 - El proceso de industrialización de un drone inofensivo**

Cada una de estas fases se puede implementar fácilmente en un contexto de aprendizaje basado en el contexto, organizado a través de la metodología de enseñanza del aprendizaje basado en el trabajo desde una perspectiva de trabajo del proyecto dirigido por el alumno, basado en la resolución colectiva y de laboratorio de un problema concreto.

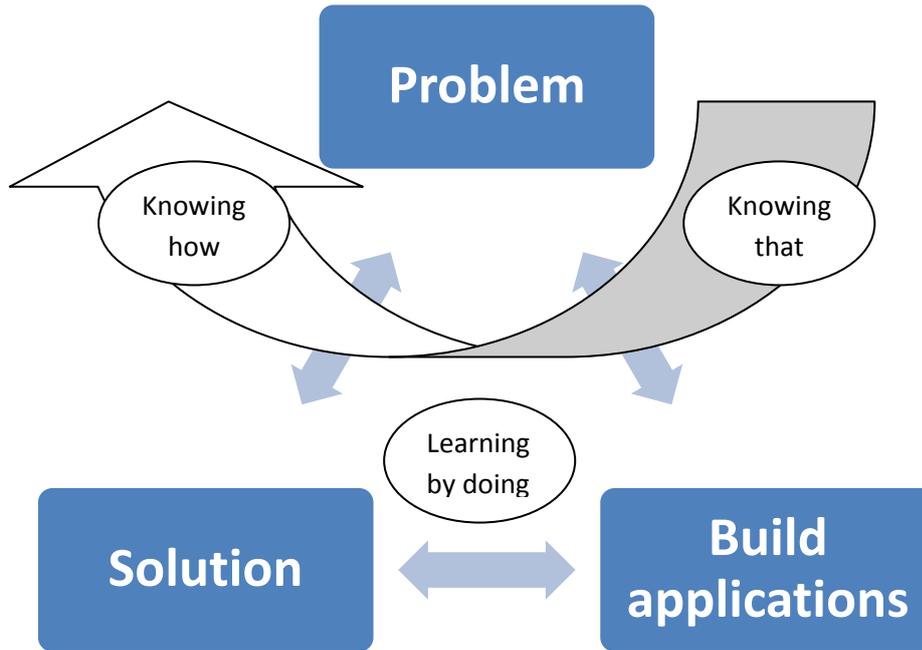


Figura 3 - Esquema de aplicación de la metodología de enseñanza del Work based Learning.

Los estudiantes, organizados en grupos de trabajo que identifican una comunidad naciente de prácticas de aprendizaje cognitivo, se enfrentan a un problema concreto que debe resolverse, vinculado a la construcción o el estudio de un avión no tripulado inofensivo o sus componentes. Inmediatamente deben activar el conocimiento previo relacionado con su conocimiento informal o no formal, así como con los idiomas formales aprendidos en el contexto educativo institucional, cooperando para identificar aplicaciones, estrategias y técnicas para obtener la solución al problema que se enfrenta. De esta manera, pasan de "saber qué / a" a "saber cómo" ocurre o se manifiesta un fenómeno.

Cada fase del proceso de industrialización con drones se presta a múltiples modos de uso dentro del currículo educativo VET, ya que requiere el estudio y dominio de los lenguajes matemático-científicos formales, tanto la predisposición de un entorno de aprendizaje que simula la organización. Lugar de trabajo socio-técnico.

A través de las fases del proyecto D.E.L.T.A., gracias al enfoque interdisciplinario, los estudiantes de VET pudieron desarrollar:

a) Competencias profesionales relacionadas con las tecnologías clave de la era digital, como la tecnología de la información para el procesamiento en tierra de los datos recopilados por el avión no tripulado (IO2) y la electrónica para el montaje a bordo de aeronaves de cámaras,

componentes de sensores (visión multiespectiva, térmica, de "detección y evitación" para la interacción en vuelo) y geolocalización (IO3);

b) Competencias curriculares STEM: ingeniería para el diseño, producción y mantenimiento de drones inofensivos (IO1); las matemáticas, a través de la trigonometría para configurar el plan de vuelo, y el modelado 3D a través de la nube de puntos para cálculos volumétricos y sensores remotos (IO4); ciencias físicas y naturales para contextualizar los problemas que se pueden enfrentar gracias a la tecnología en uso, como la agricultura de precisión, el monitoreo ambiental e hidrológico (IO5).

## Capítulo II. Intellectual Output 1 – Engineering Programme

La Salida consiste en un conjunto disponible para reutilización, publicado en modo REA (Open Educational Resource), de experimentos educativos relacionados con las operaciones de diseño, producción y ensamblaje de drones inofensivos, organizados según la lógica del Work based Learning en un Contexto de simulación del departamento de producción de la empresa.

Las actividades del Producto intelectual están fundamentadas en un programa educativo dirigido por maestros, relacionado con las asignaturas de ingeniería, mecánica y mantenimiento, para el desempeño del plan de estudios de la escuela disciplinaria en el modo basado en el trabajo. El programa prefigura las condiciones para la repetibilidad de la experimentación y para la organización pedagógica del entorno de Work based Learning, de modo que sea lo más autogestionado que puedan hacer los alumnos en el modo dirigido por el alumno del proyecto. Una parte integral de Output son los objetos físicos y los productos de experimentación, documentados a través de videos y fotos del entorno de aprendizaje ubicado.

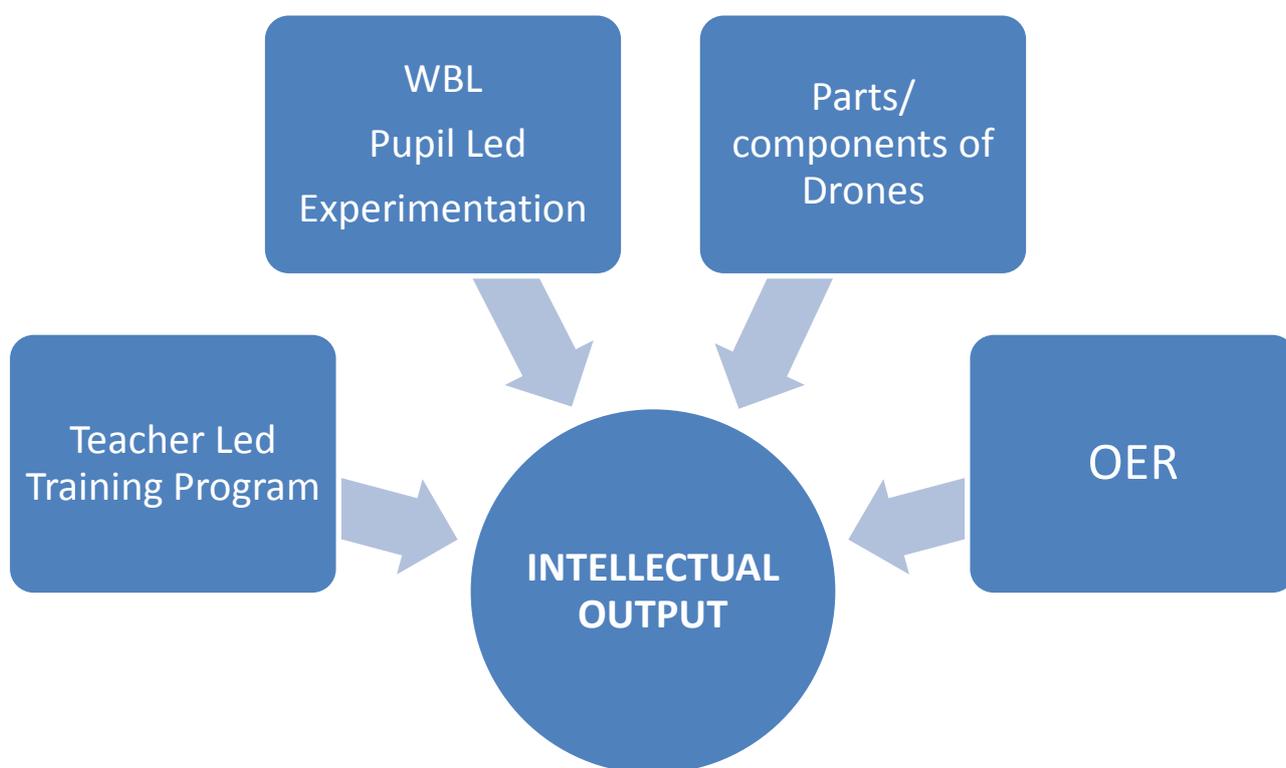


Figura 4 - Estructura de Intellectual Outoput

El Producto intelectual 1 consta de tres fases operativas distintas: Diseño - Prueba - Liberación, cada una identificada sobre la base de grupos objetivo clave, entornos educativos y pedagógicos

organizados, las tecnologías adoptadas y las actividades realmente realizadas. El líder de salida se identifica en P3 IIS "A. Ferrari "de Maranello (Módena), un instituto VET con una sólida vocación de ingeniería y automoción, gracias a las relaciones privilegiadas con la empresa Ferrari SpA, que está presente en el Consejo del Instituto, y sobre todo al excelente plan de estudios en el campo de la construcción y el mantenimiento de Medios de transporte, reparación, mantenimiento y asistencia técnica.

Fase	¿qué?	¿quién?
<b>Fase 1. DESIGN</b>	1.1 Definición de objetivos de aprendizaje 1.2 Diseño del programa de enseñanza 1.3 Planificación educativa de la experimentación	Leading Partner P3 junto con P1 definen las pautas para la identificación de objetivos de aprendizaje Todas las escuelas identifican objetivos de aprendizaje y planifican experimentos. Los socios comerciales apoyan a las escuelas en la planificación y creación de entornos basados en el trabajo
<b>Fase 2. TESTING</b>	2.1 Testing 2.2 Monitoring & feedback	Todas las escuelas con el apoyo de socios de negocios.
<b>Fase 3. RELEASE</b>	3.1 Afinación del programa de enseñanza para validación y replicabilidad. 3.2 Liberación en forma de OER	Todas las escuelas

El enfoque teórico y el marco metodológico que apoya la experimentación educativa del Producto Intelectual encuentra su modelo científico en **la teoría del Sector de Actividad de Yrjö Engeström (1987)**. De acuerdo con este modelo, el aprendiz en su camino de aprendizaje se enfrenta a los objetos físicos (el drone en este caso) y las tecnologías (mecánica e ingeniería para IO1) que representan las herramientas para resolver un problema práctico que el campo de actividad propone. La solución, el nuevo objeto o la nueva tecnología en resultado representan el resultado de la actividad en sí. Sin embargo, en este proceso de aprendizaje, el aprendiz nunca está solo,

pero en el campo de la actividad se encuentra inserto en una comunidad de prácticas, en la que otros aprendices viven juntos en el mismo nivel, con el que puede intercambiar conocimientos y habilidades de acuerdo con una relación entre compañeros to-peer, así como capacitadores y maestros que realizan una función de andamiaje para apoyar y facilitar el proceso de adquisición de habilidades. En esta comunidad de prácticas hay reglas explícitas y convenciones tácitas de comportamiento, relaciones jerárquicas o estructuradas de manera más fluida, basadas en el intercambio de responsabilidades, tareas y supervisión de tecnologías iguales o diferentes. Por esta razón, se puede afirmar que en la parte superior del marco del campo de actividad, que representa la parte tangible y visible de la práctica, surgen las llamadas "habilidades físicas" o técnicas, mientras que en la parte inferior, están sumergidas y son menos visibles pero De la fuerte influencia en todos los actores involucrados, están las llamadas "habilidades blandas" o habilidades relacionales.

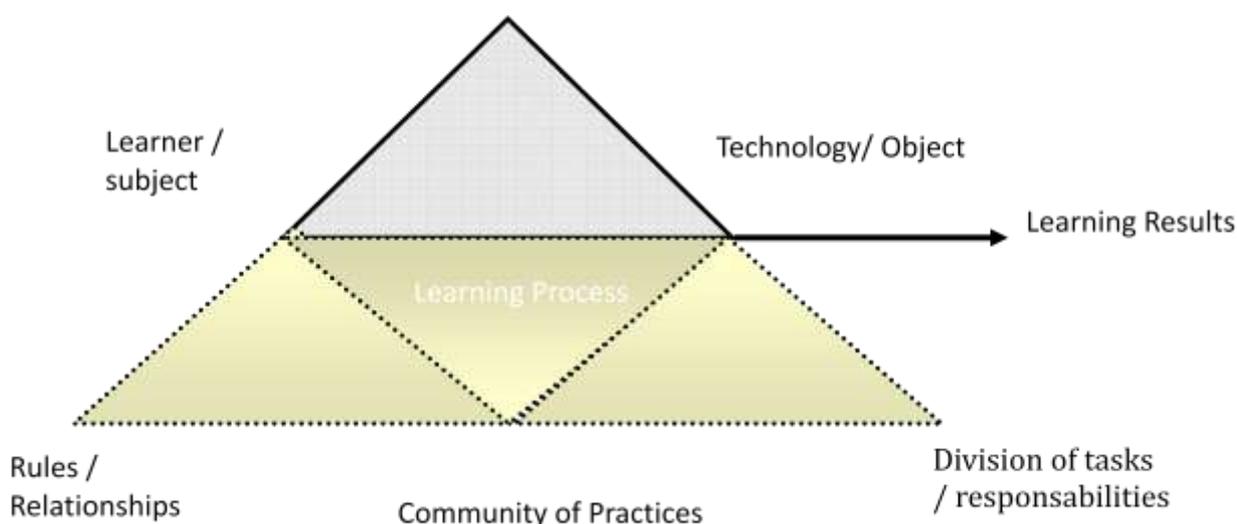


Figura 5 - Representación gráfica de la teoría del sector de actividad de Y. Engestrom

Los grupos objetivo involucrados en el campo de actividad exceden los límites tradicionales de la clase escolar, porque involucran a múltiples actores en varios niveles de responsabilidad y eficacia:

- Grupo objetivo 1: estudiantes de EFP, que normalmente asisten a los cursos superiores de tres años del ciclo secundario, inscritos en cursos de mecánica, mantenimiento y asistencia técnica, electrónica y automatización, informática y programación. Se planificó la participación de todo un grupo de clases para cada escuela (alrededor de 20/30 estudiantes) o se estableció un grupo de aprendizaje interdisciplinario de diferentes clases. Se seleccionó una parte significativa del grupo

de estudiantes en función de la condición de mayor desventaja socioeconómica y el riesgo de exclusión escolar debido al bajo rendimiento o la motivación.

- Grupo objetivo 2: profesores y formadores de EFP con tareas docentes para tecnologías y diseño mecánico e ingeniería electrónica de plantas. También participaron los profesores responsables de la planificación del currículo escolar, así como los responsables de las actividades de colocación laboral y las pasantías curriculares en empresas locales. En cada escuela asociada de VET, se estableció un grupo de trabajo dedicado específicamente a supervisar las actividades del proyecto D.E.L.T.A. dentro del personal docente.

- Grupo objetivo 3: empresarios y técnicos de empresas asociadas, en el que un grupo de trabajo compuesto por expertos en aplicaciones relacionadas con drones, ingeniería y soluciones automotrices, así como tutores empresariales responsables de dar la bienvenida a los estudiantes en capacitación durante Pasantías curriculares, o responsables del reclutamiento de nuevos trabajadores.

## II.1 Implementación del programa de Drone Engineering

Las actividades de cada una de las 5 escuelas VET participantes se resumirán a continuación, ilustrando los objetivos, contenidos y estructura de los experimentos. Se proporcionará información sobre la organización pedagógica del entorno de aprendizaje basado en el trabajo, el grupo objetivo de estudiantes involucrados, la duración y algunas indicaciones sobre los objetivos curriculares alcanzados o no alcanzados.

### LEADER DE OUTPUT

#### P3 IIS "A. Ferrari", Maranello (Modena), Italia

<https://www.ipsiaferrari.mo.it/>

Este es el instituto VET originalmente fundado por Enzo Ferrari como centro de capacitación para los técnicos del reconocido fabricante de automóviles, y posteriormente se transformó en el Instituto Estatal Profesional. Actualmente incluye 3 direcciones profesionales para el diploma de cinco años (reparación automática, mantenimiento del transporte, mantenimiento y asistencia técnica) y 1 dirección para el diploma técnico (transporte y logística, articulación de la construcción de la zona intermedia).

Ya en posesión de un modelo Drone construido por estudiantes graduados en años escolares anteriores, el equipo del proyecto decidió optar por el enfoque de **Reverse Engineering**, elegido para centrar la atención de profesores y alumnos en la comprensión efectiva de los aspectos de diseño y montaje del dron. A partir del dron ya montado, los estudiantes colaboraron para desmantelarlo, medirlo y rediseñar la estructura mecánica del dron mediante el uso del programa SOLIDWORKS. Gracias al uso de laboratorio de este **software de modelado 3D** fue posible diseñar la base, la carrocería o el "chasis" del avión no tripulado, los brazos y las hélices, y luego proceder a un ensamblaje virtual en 3D del avión no tripulado.

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A.** en la siguiente dirección <https://www.youtube.com/watch?v=mArvpxo7Lul>

### Estudiantes involucrados:

Alrededor de 30 estudiantes que han establecido un grupo de trabajo interclase como parte de las actividades de trabajo escolar alternas, que provienen de las direcciones profesionales en "Mantenimiento y asistencia técnica" y "Mantenimiento del transporte" y de la dirección técnica en "Transporte y logística - Articulación de la construcción de los medios de transporte".

Duración de la fase de diseño: aproximadamente 10 horas.

Duración de la fase de prueba: alrededor de 28 horas.

### **Objetivos de aprendizaje**

Los objetivos primarios de aprendizaje se definieron en función del perfil de habilidades salientes que los graduados del instituto "IIS A. Ferrari" alcanzan la madurez: al final del curso de cinco años, los estudiantes deben lograr resultados de aprendizaje relacionados con la educación, la cultura y la cultura profesional. Específicamente, pueden dominar el uso de herramientas tecnológicas con especial atención a la seguridad en los lugares de la vida y el trabajo, a la protección de las personas, el medio ambiente y el territorio; deben utilizar estrategias orientadas a resultados, trabajar por objetivos y la necesidad de asumir responsabilidad con respecto a la ética y la ética profesional. Los estudiantes pueden dominar los elementos fundamentales del problema haciendo observaciones relevantes a lo que se propone utilizando un lenguaje técnico apropiado. Los estudiantes también deben cooperar en el trabajo grupal y participar de manera constructiva con los maestros, el grupo de partes y los actores que comparten la comunidad de aprendizaje, mientras organizan su trabajo, administran el material y hacen juicios sobre su trabajo.

### ***Objetivos de aprendizaje curricular:***

Conocer las nociones y operaciones fundamentales relacionadas con fuerzas y momentos; Conocer los conceptos básicos de la estática; Ser capaz de aplicar los principios teóricos en el estudio de máquinas motoras simples; Saber leer dibujos dimensionales con indicaciones de tolerancias y asperezas; Conozca las principales características y el uso de los principales materiales utilizados en la industria mecánica; Saber representar los órganos mecánicos tratados durante T.M.A. (Tecnologías y aplicaciones mecánicas); Saber leer e interpretar correctamente el diseño de un conjunto y poder obtener los detalles mecánicos; Conozca las partes de un motor eléctrico; Conozca las fuerzas magnéticas que inducen la rotación en un motor eléctrico; Conozca las especificaciones de los instrumentos de medición.

Saber leer manuales técnicos y encontrar documentación de fuentes alternativas a las escolares.

**Objetivos de aprendizaje extracurricular:**

El objetivo general es capacitar a los estudiantes listos para aprovechar las habilidades adquiridas durante el curso de una manera profesional. El curso está dirigido a la adquisición de habilidades prácticas inmediatamente aplicables en el campo.

**Conocimiento**

Introducción al multirrotor: usos comerciales del multirrotor; Elementos de electrónica, voltios, amperios, vatios; Principales componentes de rotores múltiples; Pilas LiPo, uso, seguridad; Unidades de control de vuelo comercial, análisis técnico; Drones y Seguridad; Regulación ENAC; Espacios aéreos y clases de espacio aéreo; Vuelo responsable: zonas donde no está permitido volar.

**Capacidad**

Montaje y Mantenimiento de Drones Civiles.

Sistema de terminación de vuelo forzado; Equilibrar las hélices; Hacer las soldaduras; Configuración del cargador de batería LiPo; Cálculos de dimensionamiento multirrotor teórico con software dedicado.

Desde el punto de vista de las habilidades conductuales:

Adapte su estilo de comunicación al de la otra parte; Escuchar y comprender el punto de vista del otro; Aumentar la conciencia de la estructura de los procesos de comunicación y gestionar sus contenidos; Comunicarse dentro del grupo: gestionar conflictos y construir consenso; Desarrollar habilidades de síntesis: comunicarse de manera concisa; Saber comunicarse y escuchar de forma activa y atractiva, relacionarse de manera efectiva, con una ventaja competitiva personal y profesional.

**Organización del entorno de aprendizaje según el enfoque de work-based-learning**

En el aula	Work-based learning En la escuela
Lecciones frontales y teóricas en el aula. - Elementos mecánicos: maquinaria. - sistemas mecanicos - diseño mecánico	<p><u>Locales:</u> Laboratorio de Electrónica, Mecánica, Diseño asistido (CAD).</p> <p><u>Equipo:</u> PC, Logic, Multimeter y lo que se puede encontrar en los laboratorios de electrónica y mecánica y cuánto comprar para la realización específica del proyecto;</p> <p><u>Materiales:</u> Partes especiales del avión no tripulado (que se comprarán listas para ensamblar, estructura que se realizará con fibra de carbono T800) (una</p>

	<p>pasantía se activó para este fin en la empresa asociada Metal TIG de Castel San Pietro T, Bolonia, especializada en el procesamiento de fibras de carbono);</p> <p><u>Condiciones de accesibilidad logística al equipo:</u> acceso al equipo y materiales específicos para el proyecto, los maestros que participan en el proyecto y los estudiantes seleccionados de las clases de 3er y 4to grado del grupo de trabajo. Todos los usuarios han asistido a cursos de formación sobre seguridad laboral.</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:

#### *a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:*

En la educación vocacional, el andamiaje siempre ha sido una técnica de enseñanza importante, reforzada por el papel de los ITP (Profesores de Prácticas Técnicas), maestros de apoyo y educadores. En particular con respecto al proyecto D.E.L.T.A. Las figuras de andamios han tenido el propósito de:

- Mejorar la experiencia y el conocimiento de los alumnos.
- Implementar intervenciones adecuadas en materia de diversidad.
- Fomentar la exploración y el descubrimiento.
- Fomentar el aprendizaje colaborativo.
- Promover la conciencia de la propia manera de aprender.
- Realizar actividades educativas en forma de laboratorio.

El profesor no determina el aprendizaje mecánicamente. El maestro y los materiales que propone se convierten en recursos dentro de un proceso en el que el aprendizaje se lleva a cabo de muchas maneras complejas.

La pedagogía del proyecto ha resultado ser una práctica educativa capaz de involucrar a los estudiantes en el trabajo en torno a una tarea compartida que tiene su relevancia, no solo dentro de la actividad escolar, sino también fuera de ella. Trabajar para proyectos lleva al conocimiento de una metodología de trabajo muy importante en el nivel de acción, la sensibilidad hacia ella y la capacidad de usarla en diversos contextos. El proyecto D.E.L.T.A., de hecho, ha sido y puede ser un factor motivador, ya que lo que se aprende en este contexto toma de inmediato, a los ojos de los estudiantes, la figura de las herramientas para entender la realidad y actuar sobre ella.

*b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:*

1. Empresa Metal T.i.g. srl de Castel San Pietro Terme (Bologna), con técnicos expertos en la laminación y corte de fibras de carbono.
2. Profesionales del socio comercial P2 Aerodron de Parma, en virtud del siguiente profesionalismo y habilidades técnicas.

Fundador y propietario de AERODRON. Ingeniero electrónico, piloto.	Gestor de ventas y proyectos de administración pública. Experto en innovación tecnológica.	2 pilotos de vehículos aéreos no tripulados experimentados, con una calificación reconocida por ENAC. 1 piloto también es geólogo y experto en fotogrametría y aplicaciones digitales.
--------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**P4 IISS “A. Berenini”, Fidenza (Parma), Italia**

<https://www.istitutoberenini.gov.it>

Es un instituto con direcciones de estudio de EFP (técnico mecánico, técnico electrónico / automatización, técnico químico) y de escuela secundaria (opción de ciencias científicas aplicadas).

El equipo del proyecto decidió involucrarse en la experimentación de aproximadamente 20/25 estudiantes de la dirección de VET en Electrónica / Automatización, que también combina habilidades de diseño mecánico con el conocimiento de circuitos y sistemas electrónicos y placas Arduino.

Como actividad de proyecto, procedimos a diseñar, modelar e imprimir en 3D componentes y partes de un dron DJI Spark F 450, disponible comercialmente a bajo costo. La oportunidad fue proporcionada por el peso del avión no tripulado comprado, igual a 338 gramos. Sin embargo, según lo dispuesto en el artículo 12, párrafo 5, del Reglamento ENAC (Autoridad Nacional de Aviación Civil) sobre [Mezzi Aerei a Pilotaggio Remoto](#), un avión no tripulado inocuo debe pesar un máximo de 300 gramos.

Luego, los estudiantes recibieron la entrega para evaluar qué partes podrían desarmarse sin causar daños al avión no tripulado, y para encontrar una solución adecuada para su iluminación.

Luego, los estudiantes desmontaron las guías de protección de la hélice, los anillos de protección de las luces de señal LED y la parte superior de la cubierta equipada con conductos de ventilación para enfriar el motor y la batería del dron, obteniendo así un peso resultante. de 284 gramos.

Se presentó un escenario perfecto para la organización de un entorno de aprendizaje basado en el trabajo basado en la resolución de problemas: ¿cómo reemplazar componentes de drones que originalmente pesaban 54 gramos, con solo 14 gramos de desechos disponibles?

La solución se buscó en el diseño y el modelado 3D de las piezas a reemplazar, gracias al software Fusion 360 Autodesk CAD en la nube, gratuito para fines educativos y didácticos. Las piezas diseñadas se produjeron posteriormente en material de PLA gracias a la impresora 3D, que permite obtener componentes muy ligeros: al final de la operación, el dron se volvió a ensamblar con piezas de PLA de reemplazo que pesan 291 gramos, lo que deja abierta la opción de agregar algunos gramos en peso mediante el refuerzo de las guías de la hélice para una mayor eficiencia de vuelo.

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A.** en la siguiente dirección [https://www.youtube.com/watch?v=V3lxdQ\\_UQoo](https://www.youtube.com/watch?v=V3lxdQ_UQoo)

Estudiantes involucrados:

n 20/25 alumnos de la Técnica Electrónica y Automática (clase IV)

Duración de la fase de diseño: alrededor de 12 horas.

Duración de la fase de prueba: alrededor de 30 horas.

## **Objetivos de aprendizaje:**

### ***Objetivos de aprendizaje curricular:***

1. PORTANZA (LIFT): adquiere la capacidad de elegir, probar y dimensionar componentes y dispositivos electrónicos y mecánicos relacionados con la capacidad de vuelo (hélice, motor, ESP y baterías) y autonomía para mantener el peso dentro de 300 g;
2. CONTROLADOR DE VUELO: aprenda sobre los entornos de desarrollo y estudie y modifique los fragmentos de código que administran el vuelo del avión no tripulado;
3. SOFTWARE DE GESTIÓN DE VUELO AUTOMÁTICO CONSTRUIDO: adquiera la capacidad de gestionar el plan de vuelo del avión no tripulado de construcción propia;
4. SOFTWARE DE GESTIÓN DEL PISO DE DRONE COMERCIAL: adquiera la capacidad de administrar el plan de vuelo de un dron comercial;

### ***Objetivos de aprendizaje extracurricular:***

CAD 3D: adquiera elementos de diseño mecánico CAD e impresión 3D del bastidor del avión no tripulado

Requisitos previos de competencia en acceso: conocimientos básicos de electrónica, mecánica (fuerza, energía, potencia), informática (programación en C, algoritmos básicos).

Habilidades:

CAD: mecánica, física, informática; PORTANZA: electrónica, física, matemáticas; CONTROLADOR DE VUELO: electrónica, sistemas, tecnología de la información, matemáticas; SOFTWARE DE GESTIÓN DE VUELOS: sistemas, tecnología de la información.

### **Organización del entorno de aprendizaje según el enfoque de work-based-learning**

Fase AULA: elementos introductorios en el software de diseño CAD; elementos de impresión 3D; Elementos sobre motores sin escobillas y su conducción. Elementos de elevación en función de la hélice; Elementos sobre el entorno de funcionamiento y desarrollo de un controlador de vuelo; elementos en baterías de energía; Elementos de telemetría; elementos del software de plan de vuelo; Elementos en entornos de desarrollo para drones comerciales.

Fase de LABORATORIO: ejecución de dibujo CAD de las tramas de drones; Impresión 3D de cuadros de drones; Mediciones de la capacidad de carga de varios sistemas propulsores y motores en función de la absorción eléctrica programación de un controlador de vuelo; Verificaciones de la autonomía de las baterías de suministro utilizar pruebas de telemetría; implementación de software de procesamiento de planes de vuelo; Uso de entornos de desarrollo para drones comerciales.

**Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:**

*a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:*

2 profesores de Ingeniería Electrónica y de Plantas Industriales.

- 1 ingeniero electrónico.

- 1 doctor en física.

Con competencias docentes en: Sistemas electrónicos y electrotécnicos, sistemas automáticos e ingeniería de plantas industriales.

*b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:*

Profesionales del socio comercial P2 Aerodron de Parma, en virtud del siguiente profesionalismo y habilidades técnicas.

Fundador y propietario de AERODRON. Ingeniero electrónico, piloto.	Gestor de ventas y proyectos de administración pública. Experto en innovación tecnológica.	2 pilotos de vehículos aéreos no tripulados experimentados, con una calificación reconocida por ENAC.  1 piloto también es geólogo y experto en fotogrametría y aplicaciones digitales.
-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**P5 IISS “C.E. Gadda”, Fornovo T. – Langhirano (Parma), Italia**

<http://www.itsosgadda.it/>

Es una escuela con dos sucursales, con direcciones de estudio de VET (técnico informático, técnico económico y diploma profesional en mantenimiento y asistencia técnica) y estudiantes de secundaria (opción de ciencias científicas aplicadas, tanto de cuatro años como de cinco años).

Ambas sucursales trabajaron en el proyecto, con dos enfoques diferentes.

1) Oficina de Fornovo: Project Manager Prof. Luciano Amadasi

Enfoque de **Reverse Engineering**, elegido para centrar la atención de profesores y alumnos en la comprensión efectiva de los aspectos de diseño y montaje de drones. Partiendo de un dron ya montado, los estudiantes colaboraron para desarmarlo, medirlo, reprogramarlo y reiniciar el hardware Arduino y volver a ensamblar los componentes básicos del dron, y finalmente intentar que despegue.

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A. en la siguiente dirección** <https://www.youtube.com/watch?v=Kikbg0r7Myc>

2) Sede de Langhirano: Gerente de Proyecto Prof. Francesco Bolzoni

Concéntrate en un **aspecto físico-mecánico** relacionado con el tamaño del circuito de control de **un motor de avión** no tripulado.

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A. en la siguiente dirección** [https://www.youtube.com/watch?v= YtP6O-Uzeg](https://www.youtube.com/watch?v=YtP6O-Uzeg)

La actividad consistió en la construcción de un **banco de pruebas para medir el empuje de los motores brushless** que se utilizarán en la construcción del avión no tripulado. De hecho, a veces el fabricante no proporciona esta información; otras veces, ya que este parámetro también depende del tipo de hélice aplicada, no se encuentra dentro del caso reportado por el fabricante. La medición del empuje del motor es fundamental tanto para el diseño mecánico correcto del avión no tripulado como para la elección del dispositivo de control de velocidad del motor (ESC). El banco de pruebas consta de una guía de rodillos de baja fricción: el dinamómetro es integral con la parte fija de la guía; El motor y la hélice relativa a caracterizar están conectados al extremo móvil de la guía. El motor es alimentado por una fuente de alimentación ajustable. Un amperímetro colocado en serie con el circuito de alimentación eléctrica permite medir la corriente. Cuando la tensión de alimentación cambia (y, por tanto, la corriente), el bloque motor-hélice obtiene un empuje diferente, medido en [g] por el dinamómetro. Al realizar la medición de diferentes valores de suministro, es posible obtener la característica del motor-hélice en cuestión (tabla de datos de empuje). Los valores medidos fueron reportados en una hoja de cálculo.

**Estudiantes involucrados:**

Sede de Fornovo: n 15 alumnos de la dirección profesional en Mantenimiento y Asistencia Técnica.

Sede de Langhirano: n 15 estudiantes de la dirección profesional en Mantenimiento y Asistencia Técnica.

Duración de la fase de diseño: alrededor de 12 horas.

Duración de la fase de prueba: alrededor de 30 horas.

**Objetivos de aprendizaje:**

Mecánica	Diseño y dimensionamiento de la estructura: correcta aplicación de los conceptos de estática: módulo de resistencia en estructuras peculiares (brazos). Estimación de tensiones estáticas y dinámicas de las mismas estructuras. Adaptación de la estructura a los equipos electromecánicos necesarios para el vuelo. Resistencia material. Tensiones estáticas y dinámicas. Dimensionamiento
Electrónica y Eso	Conocer la composición y funcionamiento de la CPU. Probar el software específico (Arduino) Conducción PWM (modulación de ancho de pulso) Control de reactividad mediante un filtro de Kalman. Filtro PID
Física básica	Aplicar las leyes de la dinámica a la situación real de vuelo. Fuerzas y aceleraciones. Momento angular y aceleración. Preservación del momento angular. Ecuación de cuerpo libre
Extensión a otras asignaturas	Reglamentos legales relacionados con el uso de vehículos aéreos no tripulados (UAV, por sus siglas en inglés) - SAPR (sistemas de aeronaves pilotadas a

curriculares:	distancia) en espacios abiertos y cerrados
Derecho	Autoridad nacional a cargo (ENAC - Agencia Nacional de Aviación Civil) Regulaciones europeas
Inglés	Terminología técnica relacionada con componentes de drones.

### Organización del entorno de aprendizaje según el enfoque de work-based-learning

En el aula	Work-based learning En la escuela
Lecciones teóricas en mecánica, electrónica, tecnología. Investigación sobre la legislación italiana relativa a los RPAS. Reunión de los estudiantes interesados en las primeras fases del proyecto con el socio de negocios P2 AERODRON. Colaboración con pilotos de AERODRON para el estudio de las regulaciones relativas al SAPR. Estudio de material ENAC	Attività laboratoriale per assemblaggio, programmazione, collaudo.  Seminario condotto da esperti sugli aspetti tecnici, normativi, applicativi inerenti il drone.  Volo in sicurezza di un drone professionale.

### Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:

#### a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:

Profesor de electronica <i>Ingeniero, profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i>	Profesora de laboratorio de electronica <i>Profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i>	Profesor de Tecnologías Mecánicas <i>Ingeniero, profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Profesor de Mantenimiento y Asistencia Técnica.  <i>Ingeniero, profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i>	Profesor de laboratorio tecnologico  <i>Profesor de STEM de clase involucrado en la experimentación.</i>	Profesora de Ley  <i>Se ocupa de los aspectos regulatorios de la navegación SAPR.</i>
Profesor de Diseño CAD  <i>Profesor de gráficos experto en CAD e impresora 3D.</i>	Profesor de matematicas  <i>Profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación. Toda la experimentación sigue.</i>	Profesor de informática y aplicaciones tecnológicas y de sistemas.  <i>Profesor de STEM de clase dedicado a la experimentación.</i>

b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:

Profesionales del socio comercial P2 Aerodron de Parma, en virtud del siguiente profesionalismo y habilidades técnicas.

Fundador y propietario de AERODRON. Ingeniero electronico, piloto.	Gestor de ventas y proyectos de administración pública. Experto en innovación tecnológica.	2 pilotos de vehículos aéreos no tripulados experimentados, con una calificación reconocida por ENAC.  1 piloto también es geólogo y experto en fotogrametría y aplicaciones digitales.
-----------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**P6 Centro Público Integrado de Formación Profesional “Corona de Aragon”, Zaragoza, España**

<https://www.cpicorona.es/web/>

Este es un instituto VET que ofrece un curso profesional de dos años como último ciclo de educación secundaria, al que pueden acceder los graduados de secundaria (mayores de 16 años). El instituto también da la bienvenida a los trabajadores que desean volver a capacitarse profesionalmente o agregar / actualizar sus habilidades técnicas, en modo diurno o nocturno. CPIFP ofrece, entre otras, las siguientes direcciones de estudio:

- Mecatrónica industrial.
- Planificación de la producción en la fabricación mecánica.

- Sistemas electrotécnicos y automatizados.
- Construcción civil
- Química ambiental
- Química industrial

Para la experimentación de IO1, se involucraron los cursos de estudio en **Mecatrónica Industrial y Fabricación Mecánica**, que probaron dos enfoques diferentes para el **estudio de ingeniería del drone**: se intentó **diseñar y dibujar en CAD** y **posteriormente construirlo usando la impresora 3D** suministrada , y finalmente para ensamblar, la estructura de soporte externa (chasis) de un cuadricóptero en PLA. Posteriormente, el dron se equipó con rotores sin escobillas y batería, con circuito electrónico, y se intentó una prueba de vuelo que, sin embargo, no funcionó de acuerdo con los estándares deseados. Como segundo enfoque, siempre inspirado en **Reverse Engineering**, se compraron piezas y componentes previamente diseñados y parcialmente ensamblados, para desmontarlos, estudiarlos y luego volver a ensamblar y probar el dron.

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el **canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A.** en la siguiente dirección <https://www.youtube.com/watch?v=l30cAhUUzE0>

#### Estudiantes involucrados:

Aproximadamente 15 alumnos del Curso de Mecatrónica Industrial y Diseño Mecánico.

Duración de la fase de diseño: 15 horas.

Duración de la fase de prueba: 15 horas.

Problemas críticos y competencias clave identificadas en el proceso de diseño e ingeniería de drones

Sistemas mecánicos

Sistemas hidráulicos y neumáticos.

Sistemas eléctricos y electrónicos.

Transacciones de equipo

Procesos de fabricación

Representación gráfica de sistemas mecatrónicos.
Configuración de sistemas mecatrónicos.
Proceso y gestión de mantenimiento y calidad.
Integración de sistemas
Simulación de sistemas mecatrónicos.
Proyectos de mecatrónica industrial.
Formación profesional y acompañamiento / tutoría
Iniciativa Empresarial y Empresarial
Training On the Job

### Objetivos de aprendizaje

Criticidad y procesos clave.	Objetivos de aprendizaje educativo	Habilidades al final
Elementos relativos a la maquinaria.	Conocer el mecanismo de los diferentes elementos y máquinas y sus interacciones.	Elementos de sistemas mecánicos (engranajes, levas).
	Diseñar los mecanismos según los movimientos requeridos en función de las especificaciones técnicas.	Resistencia material
	Hacer la elección correcta de los materiales de acuerdo a factores técnicos y económicos.	Propiedades del material. Diagramas de Fe-C. Tratamientos de calor
	Cálculo dinámico y cinético de mecanismos.	Velocidad, par (torque), potencia y rendimiento.
Proceso de producción	Conocimiento de las diferentes máquinas y equipos útiles para el	Herramientas mecánicas: torno, fresadora, taladro, electroerosión,

	proceso de producción mecánica. Calidad y rendimiento de materiales y procesos con referencia al producto de salida.	amoladora
	Establecer la secuencia correcta de operaciones a realizar para la producción de una pieza mecánica.	Uso correcto de las hojas de cálculo para apoyar la producción.
	Hacer una correcta elección de los materiales en función de factores técnicos y económicos.	Operabilidad y reglas de comportamiento relacionadas con el proceso de producción.
	Control dimensional y geométrico.	Uso de herramientas de medición y verificación: calibre y medidor de espesor, micrómetro
	Operar la maquinaria en el laboratorio.	Realizar operaciones de dimensionamiento con instrumentos eléctricos y digitales (herramientas de arranque de chips).
Representación gráfica de sistemas mecatrónicos.	Dibujo de elementos mecánicos (en sección, con diferentes cortes y dimensiones).	Sistemas representativos en tamaño natural, en cuartos y en escala.
	Representación de tolerancias dimensionales y geométricas.	Símbolos: paralelismo, perpendicularidad, concentricidad.
	Diseñar documentación a través del uso de sistemas CAD.	Bibliotecas y herramientas para el diseño mecánico.
Sistemas mecánicos	Montaje y desmontaje de elementos mecánicos gracias a la interpretación de planos técnicos y esquemas.	Juntas desmontables (tornillos) y fijas (remaches y adhesivos).

	Técnicas diagnósticas Técnicas de diagnóstico (solución de problemas) en caso de montaje incorrecto o piezas defectuosas.	Mantenimiento predictivo y preventivo de drones.
	Desarrollar un específico para plan de drones.	Artículos sujetos a mantenimiento. Leyes de Pareto y curvas de baño. Causas del fracaso
Aspectos interdisciplinarios	Seguridad y prevención de riesgos.	-
	Aprendizaje cooperativo	
	Visión y comprensión de las fases de diseño, producción y montaje de un producto mecánico.	
	Conciencia y responsabilidad ambiental.	

### Organización del entorno de aprendizaje según el enfoque de work-based-learning

Los laboratorios ambientales y escolares, con una fuerte vocación vocacional, están diseñados en su totalidad de acuerdo con la lógica del aprendizaje basado en el trabajo. Las lecciones teóricas y preparatorias siempre están integradas desde la fase conceptual con actividades prácticas y de laboratorio, dirigidas al diseño y producción de artefactos físicos y concretos.

Herramientas y equipos: software de diseño 3D, impresora 3D, máquinas herramientas. Materiales: PLA y filamentos de fibra de carbono, circuitos electrónicos y tableros Arduino, metales de diversa naturaleza y forma (especialmente aluminio).

#### Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:

a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:

Profesor de ingeniería mecánica e industrial, coordinador experto de proyectos de innovación y organización de conjuntos de aprendizaje basados en el trabajo, tanto en el ciclo secundario superior como en la Universidad de Zaragoza.

Profesores expertos en diseño CAD

Profesor experto en impresión 3D.

Piloto certificado de UAV para vehículos de hasta 5 kg.

*b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:*

1 profesional del socio de negocios P7 AITIIP de Zaragoza, con experiencia en co-diseño de entornos de aprendizaje que simulan el diseño industrial en los campos de la automoción y aeronáutica.

1 tutor de la Universidad de Zaragoza, experto en proyectos de ingeniería mecánica y aplicaciones industriales, con experiencia en el diseño de entornos de aprendizaje según el enfoque de aprendizaje basado en el trabajo en virtud del siguiente profesionalismo y habilidades técnicas.

### **P8 Liceul Teoretic de Informatica "Grigore Moisil", Iasi, Rumania**

<http://www.liis.ro/>

Es una escuela de excelencia en el campo de los estudios técnicos en el campo de la tecnología de la información, la ingeniería de sistemas y la programación. Es la sede certificada de la Academia CISCO y cada año escolar, alrededor de cien graduados ingresan de inmediato en el mercado laboral de la región de Moldavia rumana, un centro tecnológico e informático en constante crecimiento.

Al ser una institución altamente especializada en ciencias de la computación, LIIS no ofrece las disciplinas relacionadas con el diseño mecánico o las técnicas de procesamiento mecánico dentro de su propio programa educativo. Sin embargo, el equipo del proyecto diseñó un club de la tarde llamado "Eurodrone", que se configuró como una actividad extraescolar opcional, opcional para los estudiantes interesados de forma voluntaria, a la que se unieron alrededor de 30 estudiantes (con una proporción bastante equilibrada). entre machos y hembras).

En consideración al aspecto predominantemente teórico que caracteriza al instituto LIIS, optamos por seguir el enfoque de **Reverse Engineering**: se compraron componentes mecánicos, circuitos electrónicos y baterías para permitir la reconstrucción de un avión no tripulado inofensivo de acuerdo con el enfoque basado en el trabajo , de dos maneras:

- Configuración del taller para el estudio, desmontaje y montaje del avión no tripulado inofensivo como un objeto físico, bajo la guía del socio orientado a los negocios Ludor Engineering como un andamio, gracias a las habilidades en ingeniería, aplicaciones e industria.

- Configuración del diseño y modelado 3D del avión no tripulado, a partir de los procedimientos explicados y realizados, disponibles públicamente en repositorios abiertos como

### **Instructables.com**

Gracias a las sólidas habilidades informáticas de los estudiantes, fue posible diseñar, diseñar y dimensionar partes de la estructura de carga del drone inofensivo (tapa superior, base de apoyo, brazos y hélices) utilizando programas gratuitos con fines educativos como [Tinkercad](#) en línea en una plataforma en la nube, [3D Builder](#) y [Sketch Up](#). El modelo se imprimió posteriormente en 3D usando filamentos de PLA, tomando ejemplos ya desarrollados y descritos en línea de artículos como "*Make an H quadcopter with 3D printing*" <https://www.instructables.com/id/Make-an-H-Quadcopter-con-3D-impresión/>

El entorno de aprendizaje del aprendizaje basado en el trabajo se documenta con un video de producción propia, disponible públicamente en el canal oficial de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A. en la siguiente dirección [https://www.youtube.com/watch?v=i\\_duHb2MV3I](https://www.youtube.com/watch?v=i_duHb2MV3I)

Un segundo video en profundidad sobre los contenidos y productos del ensayo, así como sobre la organización educativa, está disponible en el mismo **canal de YouTube en la siguiente dirección** <https://www.youtube.com/watch?v=iEw7tqzUCag>

### Estudiantes involucrados:

Aproximadamente 30 estudiantes de forma voluntaria, generalmente seleccionados entre los más interesados en explorar temas de aplicación industrial, ingeniería y automoción, así como modelado 3D

Duración de la fase de diseño: 30h (6 semanas x 5h)

Duración de la fase experimental: 30h 30h (6 semanas x 5h)

### **Objetivos de aprendizaje**

**a. Objetivos educativos que pueden vincularse a las asignaturas STEM del currículo:**

Elementos de diseño mecánico.

Elementos de la aerodinámica.

Elementos de la electrónica

Informática y programación 3D.

**b) Conocimientos y habilidades extracurriculares que contribuyen a las habilidades profesionales salientes de los estudiantes:**

Diseño y diseño de drones inofensivos.

Técnicas de ensamblaje para drones inofensivos.

Operación y gestión del avión no tripulado en vuelo.

Gestionar, recopilar e interpretar datos sobre el terreno.

**Los roles de scaffolding del aprendizaje situado:**

**a. Figuras de scaffolding identificadas dentro del personal escolar y su profesionalidad:**

1 Profesora de inglés, coordinadora del proyecto y responsable de la organización pedagógica de la experimentación, implementación y verificación de los objetivos de aprendizaje, así como la gestión de las relaciones con la coordinadora P1 Cisita Parma para el seguimiento de las fases del proyecto.

1 profesor de física

1 profesor de informática con habilidades en modelado 3D en CAD y diseño mecánico.

**b. Figuras de scaffolding identificadas fuera del contexto escolar:**

Doctor Ing. Doru Cantemir, propietario de P9 Ludor Engineering, experto en aplicaciones tecnológicas para fines educativos e industriales, modelado 3D, creación rápida de prototipos y fabricación aditiva.

## II. 2 Productos físicos de experimentación

IO1 consta de 3 elementos distintos y complementarios:

- 1) este documento, cuyo objetivo es proporcionar pautas para la replicabilidad y la transferencia de la experimentación a otro contexto educativo y de capacitación, de cualquier nivel, orden y nivel.
- 2) 6 videos que documentan el entorno de trabajo de la experimentación (2 videos para P5 Gadda y 1 video para cada una de las 4 escuelas VET P3 Ferrari, P4 Berenini, P6 CPIFP y P8 LIIS), disponibles públicamente en el canal de YouTube del Proyecto D.E.L.T.A. <https://www.youtube.com/channel/UCoLeV-LZzAYRi7pr1wckprA>
- 3) Materiales didácticos útiles para la replicabilidad de la experimentación, como presentaciones con especificaciones técnicas relacionadas con las tecnologías adoptadas en IO1. Los materiales están disponibles públicamente en el enlace compartido <https://drive.google.com/open?id=1XeLrlmzlxC2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>
  - a. En la carpeta llamada IO1 - Ingeniería es posible encontrar:
    - a. La propuesta de P4 Berenini para la identificación de enfoques de enseñanza para la aplicación de drones al estudio de ingeniería.
    - b. Los archivos .stl para rediseñar partes y componentes CAD de la estructura del avión no tripulado, de acuerdo con el enfoque de P6 CPIFP y P8 LIIS

## Nota Final

Los productos intelectuales y los resultados del proyecto se emiten de acuerdo con la licencia internacional [Creative Commons Share Alike 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Los productos están disponibles para su reutilización, transferencia y modificación a través de la adaptación, en forma de Recurso de enseñanza abierta (OER - Recursos educativos abiertos): cualquier usuario interesado en REA puede descargar, modificar y difundir el Producto intelectual con fines no comerciales. siempre que se otorgue crédito a la autora Cisita Parma scarl y que el nuevo REA se comparta de acuerdo con los mismos términos de la licencia.

Los recursos del proyecto se pueden consultar y descargar de forma gratuita en los siguientes canales:

Website oficial multilingue de Proyecto D.E.L.T.A.:

[www.deltaproject.net](http://www.deltaproject.net)

(Recursos disponibles en italiano, inglés, español, rumano y portugués)

Official YouTube Channel de Proyecto [Delta Project](https://www.youtube.com/channel/UC...), en el que es posible ver 30 videos dedicados al entorno de aprendizaje basado en el trabajo: cada una de las 5 escuelas asociadas ha producido por sí misma un video que documenta el laboratorio y el entorno experiencial en el que los estudiantes han producido, diseñado y estudiado materialmente componentes de drones , para cada una de las 5 salidas intelectuales previstas (P5 Gadda produjo 2 videos \* Salida, para cada una de sus dos ubicaciones Fornovo y Langhirano.

Carpeta compartida en Google Drive pertenente a D.E.L.T.A. project [deltaeuproject@gmail.com](mailto:deltaeuproject@gmail.com) , desde la cual es posible descargar los materiales de enseñanza para cada Producto intelectual, diseñados con vistas a la replicabilidad, a la dirección <https://drive.google.com/open?id=1XeLrmzlxG2uzl7vclCn77cr3jhwkqVo>

Website istituzionale di Cisita Parma scarl, Coordinatore del Progetto D.E.L.T.A.:

<https://www.cisita.parma.it/cisita/progetti-internazionali/progetto-erasmus-ka2-delta/>

(Recursos disponibles en italiano, inglés, español, rumano y portugués)

Repositorios públicos nacional y internacional para la compartición de OER – Open Educational Resources:

OER Commons, Biblioteca digital en inglés dedicada específicamente a los recursos educativos abiertos <https://www.oercommons.org/>

TES, Portal británico para el intercambio gratuito y gratuito de material didáctico multidisciplinar, <https://www.tes.com/>

Alexandrianet, Portal italiano para el intercambio gratuito y gratuito de material didáctico multidisciplinar, <http://www.alexandrianet.it/htdocs/>

Las actualizaciones sociales también se publican en:

Página Facebook oficial de Proyecto D.E.L.T.A. @deltaeuproject  
<https://www.facebook.com/deltaeuproject/>

Canales digitales institucionales de la Coordinadora Cisita Parma Scarl:

Facebook <https://www.facebook.com/CisitaPr/>

Twitter <https://twitter.com/CisitaPr>

LinkedIn <https://www.linkedin.com/company/cisita-parma-srl/>