

DRONE



STEAM

DRONES@STEAM

Fomentar la transformación digital en los centros de FP y crear nuevas ofertas de empleo en el mercado laboral

Resultado del proyecto 2

Actividad 3: MATERIAL EDUCATIVO: MATERIAL DIDÁCTICO Y EVALUACIÓN

UNIDAD 2, Capítulo 2.4, Ficha 2.4.1

Socio principal: Politeknika Txorierri



Co-funded by
the European Union



This project has been funded with support from the European Commission. This communication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein. Project number: 2021-1-EL01-KA220-VET-000034686

MARCO

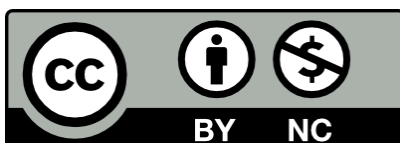
Acuerdo de subvención	2021-1-EL01-KA220-VET-000034686
Programa	Erasmus+
Acción clave	Cooperación para la innovación y el intercambio de buenas prácticas
Acción	Asociaciones estratégicas
Acrónimo del proyecto	DRONES@STEAM
Título del proyecto	DRONES@STEAM: Fomentar la transformación digital en los centros de FP y crear nuevas ofertas de empleo en el mercado laboral
Fecha de inicio del proyecto	28/02/2022
Duración del proyecto	28 meses
Fecha de finalización del proyecto	27/06/2024

PÁGINA WEB:

<https://dronesteam.eu/>

CONSORCIO: LISTA DE SOCIOS

- Universidad de Creta (UoC) - Grecia
- ECAM-EPMI (ECAM) - Francia
- Cyprus Computer Society (CCS) - Chipre
- Politeknika Ikastegia Txorierrri S. Coop (PIT) – España
- Centro Nacional de Investigaciones Científicas “Demokritos” (NCSR) - Grecia
- A & A Emphasys Interactive Solutions Ltd (EMP) – Chipre
- Dirección Regional de Educación Primaria y Secundaria de Ática (RDPSEA) – Grecia



Attribution-NonCommercial
4.0 International ([CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/))

Índice

UNIDAD 2: Plan de estudio 2.4.1	4
Ejercicio 2.4.1 (versión del profesorado)	5
Presentación 2.4.1.1: Concepto MEUH	5
Ejercicio 2.4.1.2: Mapa mental de las cuatro categorías de MEUH	7
Ejercicio 2.4.1.3: Cuestionario sobre el concepto MEUH	8

UNIDAD 2: Plan de estudio 2.4.1

UNIT 2	
Capítulo 2.4	Vuelo de drones y programación de control remoto
Equipo, software, consumibles	Ordenador con conexión a Internet
Duración	1 hora lectiva
Breve descripción	En esta ficha los alumnos identificarán y comprenderán los parámetros y condiciones básicas de vuelo y control remoto de un dron.
Resultados del aprendizaje	Identificar problemas relacionados con el vuelo de drones a distancia: equipamiento, condiciones meteorológicas o problemas de comunicación. Conciencia de las cuestiones éticas y de privacidad. Colaboración, trabajo en equipo, pensamiento crítico, creatividad, comunicación, capacidad de decisión.
Actividades	
Actividad 1	Presentación 2.4.1.1: Concepto MEUH
Objetivo	El objetivo de esta actividad es introducir al alumnado en el "concepto MEUH" como guía para facilitar la identificación de parámetros relacionados con el pilotaje remoto de drones.
Duración	5 minutos
Tipo	Presentación
Objetivos pedagógicos	Al final de este ejercicio, el alumnado comprenderá cómo afecta cada una de estas categorías a las operaciones de los drones y conocerá los factores específicos que entran dentro de cada grupo.
Recursos	Ficha 2.4.1 / Presentación 2.4.1.1
Actividad 2	Ejercicio 2.4.1.2: Mapa mental de las cuatro categorías de MEUH
Objetivo	Esta actividad está diseñada para profundizar en el conocimiento de los parámetros relacionados con el vuelo remoto de drones. El objetivo es identificar el mayor número posible de parámetros a través del trabajo colaborativo.
Duración	20 minutos
Tipo	Mapa mental cooperativo
Objetivos pedagógicos	Al final de este ejercicio, el alumnado aprenderá a identificar los conceptos y subconceptos claves relacionados con cada categoría y comprenderá mejor su repercusión en las operaciones de los aviones no tripulados.
Recursos	Ficha 2.4.1 / Mapa mental 2.4.1.2
Actividad 3	Ejercicio 2.3.1.3: Cuestionario sobre el concepto MEUH
Objetivo	Esta actividad se centra en que el alumnado explique los conceptos que ya conoce y aprenda los desconocidos de forma autónoma.
Duración	35 minutos
Tipo	Cuestionario
Objetivos pedagógicos	Al final de este ejercicio, el alumnado reforzará la comprensión de los principales parámetros y condiciones del pilotaje a distancia de drones.
Recursos	Ficha 2.4.1 / Cuestionario 2.4.1.3
Más información	
Recursos/Enlace	https://www.easa.europa.eu/en/domains/civil-drones

Ejercicio 2.4.1 (versión del profesorado)

Capítulo 2.4: Vuelo de drones y programación de control remoto

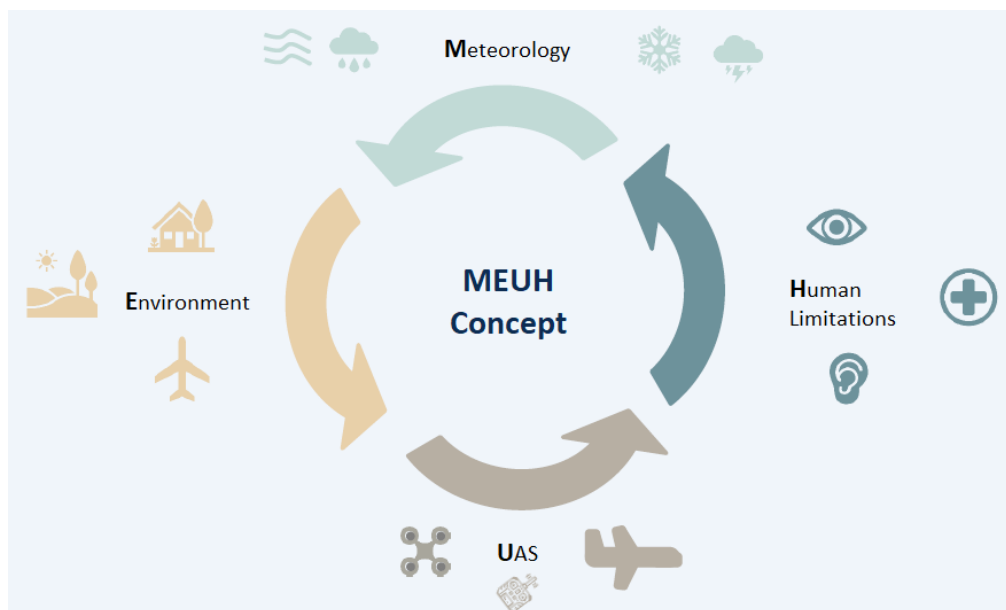
Nivel: Intermedio

En esta ficha se abordarán los principales parámetros y condiciones a tener en cuenta a la hora de volar un dron por control remoto:

- El concepto MEUH (**M**eteorología, **E**ntorno, **U**AS y las limitaciones **H**umanas) servirá de base para clasificar los parámetros en 4 categorías principales.
- Los principales parámetros de cada categoría se identificarán mediante la elaboración de un mapa mental cooperativo.
- Un cuestionario final ayudará a comprender los principales parámetros que intervienen en el vuelo por control remoto de un dron.

Presentación 2.4.1.1: Concepto MEUH

Volar un dron puede ser una experiencia divertida y gratificante, pero es importante conocer los parámetros que intervienen en la operación remota de drones antes de volarlos, ya que los drones son máquinas sofisticadas y potentes que pueden causar daños a las personas, a la propiedad y a otras aeronaves si no se manejan correctamente.



Categorías del concepto MEUH

La formación de pilotos de drones resalta la importancia de evaluar varios parámetros antes y durante el vuelo de un dron. El concepto MEUH establece cuatro factores que todo piloto debe tener en cuenta:

1. METEOROLOGÍA

La meteorología desempeña un papel fundamental en la aviación, ya que las condiciones meteorológicas pueden influir significativamente en la seguridad y la eficacia del vuelo. Los cambios de temperatura, humedad, velocidad del viento y nubosidad pueden afectar a la visibilidad, la presión atmosférica y al rendimiento aerodinámico, provocando turbulencias, congelación, reducción de la visibilidad y otros peligros. Una previsión meteorológica precisa es esencial para la planificación de los vuelos y la toma de decisiones, ya que ayuda a identificar y evitar condiciones meteorológicas adversas, planificar rutas alternativas y ajustar los parámetros de vuelo en consecuencia. Además, los servicios meteorológicos para la aviación proporcionan información meteorológica oportuna y pertinente para vuelos seguros y eficientes, haciendo que la meteorología sea un componente vital de la seguridad y del rendimiento.

2. ENTORNO

El entorno o las condiciones ambientales pueden tener un impacto significativo en el vuelo de drones, afectando a su seguridad, estabilidad y rendimiento. La temperatura, el viento, las precipitaciones, los obstáculos y factores ambientales como las interferencias electromagnéticas y la contaminación atmosférica pueden alterar los sensores y los sistemas de comunicación del dron.

También debe comprobarse que el vuelo cumpla la normativa y las posibles limitaciones y restricciones impuestas en la zona de operación.

3. UAS

UAS son las siglas de *Unmanned Aircraft System* (sistema de aeronave no tripulada), también conocido como dron o UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*, vehículo aéreo no tripulado). Un UAS consta de varios componentes clave, como una aeronave no tripulada o dron, una estación de control en tierra y un enlace de comunicación entre ambos.

Antes de cualquier vuelo, hay que comprobar que el UAS está en buenas condiciones y que se ha llevado a cabo su mantenimiento.

4. LIMITACIONES HUMANAS

El papel del piloto en el vuelo de drones es fundamental, ya que es responsable del funcionamiento seguro y eficiente del dron. Los pilotos deben conocer a fondo la tecnología de los drones, la normativa y los procedimientos de seguridad, y deben ser capaces de evaluar las condiciones ambientales y ajustar los parámetros de vuelo en consecuencia. Por lo tanto, también es importante evaluar los factores que pueden afectar a sus capacidades.

Ejercicio 2.4.1.2: Mapa mental de las cuatro categorías de MEUH

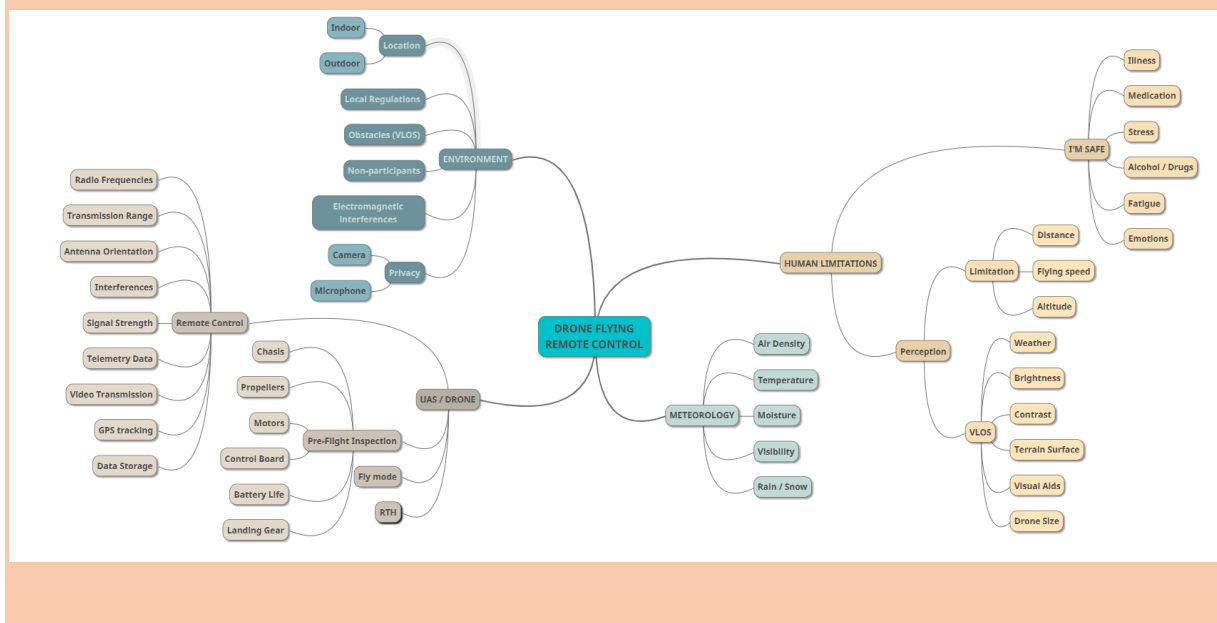
En esta actividad se creará un mapa mental cooperativo para profundizar en las cuatro categorías del MEUH relacionadas con el vuelo remoto de drones. El punto de partida son cuatro categorías: meteorología, entorno, UAS y limitaciones humanas.

Mediante una investigación en grupo, hay que identificar el mayor número posible de conceptos de cada categoría. Se pueden utilizar aplicaciones como Bubbl.us, mindmomo, Lucidchart o Canva para diseñar los mapas.

NOTA: La actividad puede plantearse organizando al alumnado de diferentes maneras:

- 4 grupos. Cada grupo prepara el mapa mental de una de las 4 categorías y luego se juntan en un solo mapa para una revisión final.
- Grupo de clase. Se designa a un alumno como responsable de elaborar el mapa mientras el grupo aporta ideas.

NOTA: A continuación, se propone una posible solución.



Ejercicio 2.4.1.3: Cuestionario sobre el concepto MEUH

Es posible que durante la elaboración del mapa mental hayan aparecido conceptos desconocidos. Para aclarar las dudas y reforzar el aprendizaje sobre estos parámetros, en esta actividad habrá un cuestionario a modo de repaso final.

1. ¿Qué significa VLOS y BVLOS en las operaciones de drones? ¿Por qué es obligatorio en muchos países?

VLOS significa "Visual Line of Sight" y BVLOS "Beyond Visual Line of Sight". VLOS se refiere a cuando un piloto debe mantener siempre una visión clara y sin obstáculos del dron a simple vista, sin ayudas visuales como prismáticos o pantallas de vídeo.

En muchos países, es un requisito reglamentario, ya que es fundamental para garantizar un vuelo seguro de los drones. VLOS ayuda a garantizar que el piloto pueda estar al tanto de la situación y evitar colisiones con otras aeronaves, obstáculos o personas en tierra. También ayuda a garantizar que el dron opere en las inmediaciones del piloto y que pueda aterrizar rápido y con facilidad en caso de emergencia.

2. ¿Cuáles son los principales modos de vuelo de un dron?

- Modo manual: el piloto tiene el control total de los movimientos del dron y es responsable de mantener su estabilidad y posición.
- Mantenimiento de altitud: el dron mantiene una altitud constante mientras el piloto controla los movimientos. Se utiliza para fotografía y videografía aéreas.
- GPS: el dron utiliza señales GPS para mantener su posición y altitud.
- Modo Waypoint: el piloto utiliza instrucciones de vuelo preprogramadas. El dron vuela automáticamente a lo largo de la ruta.
- RTH: "Return to Home." Es una función de seguridad que permite al dron volver a su punto de despegue automáticamente. RTH es útil en caso de batería baja, pérdida de conexión o cualquier otra situación de emergencia en la que el piloto no pueda controlar el dron.

3. ¿Cómo pueden afectar factores meteorológicos como la humedad, la densidad del aire, el viento, la temperatura, la visibilidad, la lluvia o la nieve al vuelo del dron?

- Humedad: La atmósfera contiene una parte de moléculas de agua en forma de vapor. Debido a la menor densidad del vapor de agua en comparación con el aire seco, un determinado volumen de aire húmedo pesa menos (es menos denso) que el mismo volumen de aire seco. Por lo tanto, cuando la humedad del aire disminuye, hace que la sustentación del UAS también disminuya.
- Densidad del aire: Influye en la sustentación, la resistencia, el rendimiento del motor y la eficacia de la hélice.
- Viento: Puede afectar al alcance y la maniobrabilidad de los aviones.
- Temperatura: Esto puede afectar a la autonomía y al rendimiento de la batería.
- Visibilidad: El nivel de luz o la niebla afectan a la capacidad del piloto remoto para mantener la aeronave en modo VLOS.

- Lluvia o nieve: Puede disminuir la visibilidad, interferir con los sensores y los sistemas de comunicación y añadir peso al dron. La humedad puede dañar los motores y los componentes electrónicos del dron, reduciendo su rendimiento y estabilidad. Las precipitaciones pueden provocar ráfagas de viento y turbulencias, lo que dificulta el control de la trayectoria de vuelo del dron. Por lo tanto, en general se recomienda evitar volar drones con lluvia o nieve o tomar precauciones adicionales y utilizar equipamiento y accesorios resistentes al volar en dichos entornos.

4. ¿Qué elementos ambientales deben comprobarse antes de volar un dron?

- Ubicación: elegir un lugar seguro y abierto para volar el dron. Evitar volar cerca de aeropuertos, edificios, personas u otros obstáculos que puedan suponer un riesgo para el dron u otras personas.
- Restricciones: informarse sobre cualquier restricción local o nacional que tenga que ver con la operación de drones. Algunas zonas pueden tener normativas o requisitos específicos.
- Posibles obstáculos (edificios, vehículos, vías públicas, montañas, árboles, antenas, tendidos eléctricos, etc.) que puedan impedir mantener la aeronave en modo VLOS y, por tanto, afectar a la seguridad de la operación o interferir en la ruta prevista.
- Personas que no participan en la operación o concentraciones de personas. Si se detectan personas que no participan, se les debe indicar que se alejen de la zona.
- Interferencias electromagnéticas producidas por ondas de radio, televisión, teléfonos móviles y conexiones inalámbricas (WiFi, Bluetooth, etc.) que puedan provocar la degradación o pérdida de la señal. Este efecto será aún mayor en entornos urbanos, por lo que el piloto deberá comprobar, antes del vuelo, que el estado de la señal es el adecuado.
- Privacidad: En Europa, la privacidad es un derecho humano, lo que significa que todo el mundo tiene derecho básico a la privacidad. Cualquier intrusión en la privacidad es ilegal. Las cámaras y los micrófonos son elementos a tener en cuenta para no captar información personal.

5. ¿Qué herramienta puede ser útil para comprobar el estado del dron antes de volarlo?

Una lista previa al vuelo es útil para realizar una prueba detallada del estado del dron. Hay que tener en cuenta las consideraciones técnicas del fabricante y puede incluir los siguientes elementos:

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| - Nivel de la batería | - Zona de vuelo |
| - Hélices | - Condiciones de vuelo |
| - Mando a distancia | - Restricciones legales |
| - Señal GPS | - Procedimientos de emergencia |

6. ¿Qué elementos están relacionados con la transmisión de datos en los vuelos a distancia?

- Frecuencias de radio: la mayoría de los drones utilizan frecuencias de radio para comunicarse con su mando a distancia. Es importante conocer las frecuencias que se utilizan y cualquier normativa o restricción de tu zona.
- Alcance de la transmisión: se refiere a la distancia máxima a la que el dron y el mando a distancia pueden estar el uno del otro y seguir manteniendo una conexión estable. Es importante mantenerse dentro de este rango para evitar pérdidas de control o de señal.
- Intensidad de la señal: puede verse afectada por la distancia, los obstáculos y las interferencias. Toma las medidas adecuadas para mantener una conexión estable.
- Orientación de la antena: puede afectar a la calidad e intensidad de la señal. Las antenas deben apuntar en la dirección del dron para un rendimiento óptimo.
- Interferencias: otros dispositivos que utilizan radiofrecuencias pueden interferir con la señal del dron.
- Telemetría: algunos drones disponen de sensores que proporcionan datos de telemetría como la altitud, la velocidad y el nivel de batería. Estos datos se transmiten al control remoto para su supervisión, como ayuda para garantizar un funcionamiento seguro.
- Transmisión de vídeo: muchos drones tienen cámaras que pueden transmitir imágenes de vídeo en directo al control remoto. Hay que tener en cuenta cualquier retraso o demora en la transmisión de vídeo y ajustar el vuelo en consecuencia.
- Localización GPS: los drones pueden utilizar el GPS para seguir su ubicación y transmitir esos datos al control remoto.
- Almacenamiento de datos: los drones también pueden almacenar datos en una tarjeta de memoria integrada o transmitirlos de forma inalámbrica. Estos datos pueden incluir fotos, vídeos y otros datos de sensores recogidos durante el vuelo.

7. ¿Qué es la metodología I'M SAFE?

Es una lista que utilizan los pilotos antes de volar para evaluar su estado físico y mental. Es un acrónimo de Illness (Enfermedad), Medication (Medicación), Stress (Estrés), Alcohol (Alcohol), Fatigue (Fatiga) y Emotion (Emoción). Se anima a los pilotos a que evalúen cada factor y determinen si están en buenas condiciones para volar con seguridad.

8. ¿Qué es la percepción humana?

La percepción humana es la capacidad para interpretar la información que se recibe a través de los sentidos y crear una imagen del entorno. La percepción humana es limitada y puede ser errónea.



9. ¿Es posible que un piloto en tierra pueda percibir correctamente el dron que pilota? ¿Por qué?

Dado que durante el vuelo el piloto está en tierra y a una distancia considerable del UAS, tiene que ser consciente de que no tiene una percepción correcta de:

- La distancia entre el dron y un obstáculo, o la distancia entre obstáculos.
- La velocidad del vuelo.
- La altura exacta.

10. Ejemplos de factores que puedan afectar al alcance visual de la aeronave no tripulada (modo VLOS)

- Condiciones meteorológicas: Cuando las condiciones meteorológicas son adversas o desfavorables, la percepción cognitiva del piloto puede verse afectada. Ejemplos: niebla, lluvia, nieve, etc.
- o Luminosidad: si la falta de luminosidad o el exceso de luz afectan a la visión del piloto. Ejemplos: Vuelos con el sol de cara al piloto, vuelos al anochecer o al amanecer en los que hay poca luz, etc.
- o Contraste: los casos en los que el color del dron es similar al del entorno en el que se realiza el vuelo pueden dificultar la visibilidad durante el vuelo. Ejemplo: Un dron con un color azul similar al color del cielo es más difícil de ver durante el vuelo, ya que podría confundirse con el color del cielo, etc.
- o Superficie del terreno: hay que tener en cuenta si la superficie del terreno tiene desniveles, ya que el dron puede perderse de vista detrás del terreno. Ejemplo: Cuando se vuela en la ladera de una montaña y se quieren obtener imágenes del otro lado de la montaña.
- o Apoyo visual: luces o materiales reflectantes que faciliten ver el dron a distancia.
- o Tamaño del dron: Los drones voluminosos o de mayor tamaño son más visibles a distancia que los más pequeños.