

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 1, Capítulo 1.1, Ficha 1.1.1

Socio principal: ECAM-EPMI



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

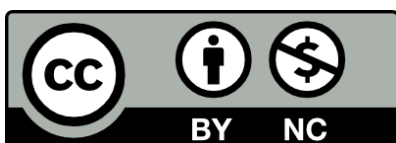
Acuerdo de subvención	2021-1-EL01-KA220-VET-000034686
Programa	Erasmus+
Acción clave	Cooperación para la innovación y el intercambio de buenas prácticas
Acción	Asociaciones estratégicas
Acrónimo del proyecto	DRONES@STEAM
Título del proyecto	DRONES@STEAM: Fomentar la transformación digital en los centros 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 1: Plan de estudio 1.1	4
Ejercicio 1.1.1 (versión para el profesorado)	5
Presentación 1.1.1: Introducción a los drones	5
1. Conceptos básicos, terminología y vocabulario de drones	5
1.1 ¿Qué es un dron?	5
1.2 Componentes básicos del dron	6
1.3 Terminología y vocabulario de los drones	7
1.4 Desarrollo de sistemas de vehículos aéreos no tripulados (VANT)	8
1.5 Métodos de diseño de drones	8
1.6 Medidas de seguridad y pilotaje responsable de drones	9
2. Historia y tipos de drones, clasificación de los VENT	11
2.1 Historia de los drones	11
2.2 Tipos de drones	11
2.3 Clasificación de los VENT	12
2.4 Pioneros en la tecnología de drones	14
2.5 Tendencias en el sector de los drones	15
3. Drones y RV. El futuro de los drones	16
3.1 Drones y RV	16
3.2 El futuro de los drones	17
3.3 Repercusiones éticas y sociales	18
3.4 Retos tecnológicos de los drones	19
TEST	22
A. Preguntas tipo test	22
B. Rellenar los huecos	25

UNIDAD 1: Plan de estudio 1.1

UNIDAD 1	
Capítulo 1.1	Introducción a la tecnología de drones
Equipo, software, consumibles (si es necesario)	PC, Proyector. Opcional: Conexión a Internet
Duración	2 horas lectivas
Breve descripción	El objetivo de esta ficha es la introducción a la tecnología de los drones y una comprensión básica de lo que son, cómo funcionan y cuáles son sus diversas aplicaciones.
Resultados del aprendizaje	Una base de conocimientos sólida de los conceptos básicos de la tecnología de los drones, los componentes básicos y la mecánica de los drones, incluidos el armazón, los motores, las hélices, la batería, el controlador de vuelo y la cámara.
	Conocer la historia de los drones y reconocer los diferentes tipos.
	Conocer la utilidad de los drones, como fotografía aérea, agricultura, búsqueda y rescate, reparto, operaciones militares, etc.
	Abordar las implicaciones éticas y sociales y los retos tecnológicos de los drones.
Actividades	
Actividad 1	Presentación 1.1.1 / Introducción a los drones
Objetivo	Introducción a los conceptos, la tecnología y el uso de los drones
Duración	2 horas lectivas
Tipo	Presentación
Objetivos pedagógicos	Visión general de los conceptos básicos de los drones, terminología, historia y tipos de drones. El alumnado también aprenderá el futuro uso de los drones, las implicaciones éticas y sociales, así como los retos de la tecnología de drones.
Recursos	

Ficha de ejercicio 1.1.1 (versión para el profesorado)

Capítulo 1.1: Introducción a la tecnología de drones

Nivel: Principiante

Presentación 1.1.1: Introducción a los drones

1. Conceptos básicos, terminología y vocabulario de drones

1.1 ¿Qué es un dron?

Un dron es un tipo de vehículo aéreo no tripulado (VANT) que suele funcionar de forma remota o autónoma. Los drones tienen diversas formas, tamaños y configuraciones, pero la mayoría cuenta con los siguientes componentes básicos: un armazón, motores, hélices, una batería, un controlador de vuelo y un tipo de cámara u otros cargamentos.



El controlador de vuelo gestiona los movimientos del dron a partir de la información facilitada por el operador o de un software autónomo. Los motores y las hélices generan sustentación y permiten al dron volar, mientras que la batería proporciona energía. La cámara u otros cargamentos permiten al dron recoger datos, hacer fotos o vídeos o realizar otras funciones.

Los drones pueden utilizarse para diversos fines, como fotografía aérea, agricultura, búsqueda y rescate, reparto y entregas y operaciones militares. En los últimos años, la tecnología de los drones ha avanzado rápidamente y cada vez son más accesibles y asequibles. Por consiguiente, los drones se han convertido en una herramienta popular tanto para los entusiastas como para las empresas.

1.2 Componentes básicos del dron

Algunos componentes y conceptos básicos de los drones son los siguientes:

1. **Marco:** El marco de un dron es el soporte estructural que mantiene unidos todos los componentes. Puede fabricarse con distintos materiales, como plástico, fibra de carbono y metal. El marco debe ser ligero y resistente, y debe estar diseñado para alojar los demás componentes y protegerlos durante el vuelo.



2. **Motores y hélices:** Los motores y las hélices se utilizan para generar sustentación y controlar los movimientos del dron. La mayoría de los drones utilizan varios motores y hélices, que funcionan conjuntamente para controlar la altitud, velocidad y dirección de vuelo del dron.
3. **Batería:** La batería es la fuente de energía del dron y proporciona energía a los motores y a la placa controladora de vuelo. Las baterías para drones son de diferentes formas y tamaños, y la elección de la batería depende del tamaño y del peso del dron, así como de la duración del vuelo.
4. **Placa controladora de vuelo:** La placa controladora de vuelo es el procesador central que maneja los movimientos del dron. Recibe la información del mando o del software autónomo y la utiliza para controlar los motores y las hélices, así como otras funciones, como la navegación y el control de la cámara.
5. **Cámara y cargamento:** Muchos drones están equipados con cámaras u otros cargamentos, como sensores o equipamientos de comunicación. El tipo de cargamento dependerá del uso previsto del dron, y puede incluir cámaras de alta resolución para fotografía aérea, cámaras de infrarrojos para búsquedas y rescates, u otros equipos especializados para uso específico.
6. **Control remoto (mando) o software autónomo:** Los drones pueden controlarse a distancia, mediante un mando a distancia o una estación de seguimiento, o de forma autónoma, mediante un software preprogramado. El método para controlarlo dependerá del uso previsto del dron y del nivel de experiencia del operador.

Estos son solo algunos de los conceptos básicos de la tecnología de los drones. Comprender estos conceptos es esencial para cualquiera que quiera aprender más sobre los drones y su funcionamiento.

1.3 Terminología y vocabulario de los drones

Algunos términos comunes utilizados en el campo de la tecnología de los drones son los siguientes:

1. **Vehículo aéreo no tripulado (VANT):** Tipo de aeronave que funciona sin piloto humano a bordo. Los drones son un tipo de VANT.
2. **Aeronave pilotada por control remoto (en inglés, *Remotely Piloted Aircraft - RPA*):** Otro término para un dron, utilizado para describir todo el sistema que incluye el dron, el mando a distancia y cualquier equipamiento necesario.
3. **Cargamento:** El equipo que lleva el dron, como una cámara o un sensor.
4. **Tiempo de vuelo:** El tiempo que un dron puede permanecer en el aire con una sola carga de batería.
5. **Control remoto:** Dispositivo utilizado para controlar un dron, que suele emplear una combinación de joysticks, botones y otros controles para gestionar los movimientos del dron.
6. **Funcionamiento autónomo:** La capacidad de un dron para volar y realizar tareas sin intervención humana, utilizando software y sensores a bordo.
7. **GPS (Sistema de posicionamiento global, *Global Positioning System* en inglés):** Un sistema de navegación por satélite que permite a un dron determinar su posición y ubicación.
8. **Evitación de obstáculos:** La capacidad de un dron para detectar y evitar obstáculos en su trayectoria de vuelo, mediante sensores como cámaras o ultrasonidos.
9. **Retorno a casa (en inglés, *Return To Home – RTH*):** Una función que permite a un dron volver automáticamente a su punto de partida si pierde el contacto con el mando a distancia o se encuentra con otros problemas.
10. **Control de la altitud:** La capacidad de un dron para mantener la altitud y flotar en el aire, aunque el operador no lo controle activamente.
11. **Propulsión:** La fuerza que impulsa a un dron.
12. **Flotar:** El dron permanece suspendido en el aire en posición fija.
13. **Trayectoria de vuelo:** El recorrido que hace un dron por el aire.
14. **Maniobra aérea:** relacionado con el aire o la atmósfera.

15. **Cámara dron:** Un dron equipado con una cámara para fotografía y videografía aérea.

16. **Mando:** Un dispositivo que se utiliza para controlar un dron.

Estos son solo algunos de los muchos términos utilizados en el campo de la tecnología de los drones. Entender estos términos facilita entender el mundo de los drones y comprender las diversas características y capacidades de los distintos drones.

1.4 Desarrollo de sistemas de vehículos aéreos no tripulados (VANT)

El desarrollo de vehículos aéreos no tripulados (VANT), también conocidos como drones, ha experimentado avances significativos en los últimos años. La tecnología se ha utilizado para una amplia gama de aplicaciones, como operaciones militares, fotografía aérea, servicios de reparto y misiones de búsqueda y rescate.

Uno de los principales impulsores del desarrollo de los VANT es la creciente demanda de recopilación y transmisión de datos aéreos de forma eficaz y rentable. Esto ha traído el desarrollo de drones más pequeños y ágiles, equipados con sensores y cámaras avanzados capaces de captar imágenes y datos de alta resolución.

Otro factor que contribuye al crecimiento de la tecnología VANT es la creciente disponibilidad de sistemas de drones asequibles y fáciles de usar. Muchas empresas y organizaciones ofrecen ya soluciones con VANT listas para diferentes usos.

Sin embargo, el desarrollo de los VANT también plantea retos, como la seguridad, la protección de la intimidad y la normativa. Gobiernos de todo el mundo se plantean cómo regular el uso de drones y garantizar su uso de forma segura y responsable.

A pesar de estos retos, el futuro de los VANT parece prometedor, y es probable que veamos avances continuos en los próximos años. El desarrollo de drones autónomos, impulsados por inteligencia artificial, es una de las áreas de crecimiento más apasionantes en este campo, y tiene el potencial de transformar muchas industrias y usos.

1.5 Métodos de diseño de drones

En esta sección, visitaremos brevemente los principios esenciales que subyacen en el diseño de los drones:

i. Principios de la aerodinámica

La aerodinámica desempeña un papel fundamental en el diseño de drones:

- **Elevación y propulsión**

La elevación y la propulsión son principios fundamentales de la aerodinámica que rigen la capacidad de un dron para ascender y avanzar. La elevación la generan los rotores del

dron, que crean una fuerza ascendente. La propulsión se produce para impulsar el dron en una dirección específica. Para garantizar una elevación y una propulsión eficaces, los diseñadores deben tener en cuenta el número y la disposición de los rotores, la velocidad del rotor y el diseño del perfil aerodinámico.

- **Resistencia aerodinámica y peso**

La resistencia aerodinámica y el peso son fuerzas opuestas a la sustentación y el empuje. La resistencia aerodinámica se crea cuando un dron se desplaza por el aire, y es vital minimizarla para maximizar la eficiencia y el tiempo de vuelo. El peso, la fuerza de la gravedad que actúa sobre el dron, debe equilibrarse cuidadosamente con la elevación para mantener la estabilidad. Reducir el peso del dron manteniendo la integridad estructural es un reto crítico de diseño.

- **Superficies de control de vuelo**

Las superficies de control, como los alerones, los ascensores y los timones, permiten la maniobrabilidad y el control. Sin embargo, los drones suelen utilizar distintos mecanismos para controlar la orientación. En muchos casos, se consigue ajustando la velocidad y el sentido de rotación de los rotores.

ii. Equilibrio y distribución del peso

El equilibrio y la distribución del peso son factores cruciales para la estabilidad y maniobrabilidad de los drones:

- **Centro de gravedad (CdG)**

El centro de gravedad es un parámetro clave en el diseño de drones. Representa el punto en el que el dron está perfectamente equilibrado en cualquier dirección. Si el CdG no está colocado correctamente, el dron puede volverse inestable y dificultar su control. Los diseñadores deben determinar un CdG óptimo teniendo en cuenta la ubicación de los componentes, como la batería, el controlador de vuelo y el cargamento.

- **Ubicación del cargamento**

La colocación del cargamento es igual de importante. Añadir un cargamento al dron puede afectar significativamente al equilibrio y cualidades de vuelo. La ubicación del cargamento debe elegirse cuidadosamente para garantizar que el dron no se desequilibre ni sea un obstáculo para la aerodinámica. El cargamento puede incluir cámaras, sensores u otros equipamientos.

1.6 Medidas de seguridad y pilotaje responsable de drones

Los drones se han convertido en un elemento esencial de diversas industrias, y su uso recreativo se ha disparado. Sin embargo, es fundamental garantizar un funcionamiento seguro. Las medidas de seguridad y una práctica de pilotaje de drones responsable es esencial para proteger a las personas, los bienes y el medio ambiente, al mismo tiempo que se maximizan los beneficios de la tecnología de los drones.

i. Medidas de seguridad

- a. **Cumplimiento de la normativa local:** Entender y cumplir todas las normativas locales, estatales y federales que rigen el funcionamiento de los drones. Estas normativas suelen incluir restricciones de altitud de vuelo, zonas de exclusión aérea y requisitos de licencia.
- b. **Inspección previa al vuelo:** Antes de cada vuelo, hay que realizar una inspección exhaustiva del dron. Se debe comprobar la integridad del marco, las hélices y los componentes eléctricos. También hay que asegurarse de que la batería está bien conectada y cargada adecuadamente.
- c. **Zonas de exclusión aérea:** Se debe evitar volar en zonas restringidas o de exclusión aérea, como cerca de aeropuertos, edificios gubernamentales e infraestructuras. Hay que familiarizarse con la tecnología de *geofencing*, que puede impedir que el dron entre en zonas restringidas.
- d. **Condiciones meteorológicas:** Hay que tener en cuenta las condiciones meteorológicas. No se debe volar en condiciones meteorológicas adversas, como vientos fuertes, lluvia o baja visibilidad. Las condiciones meteorológicas adversas pueden poner en peligro la seguridad del vuelo.
- e. **Alcance visual del piloto (en inglés, *Visual Line of Sight – VLOS*):** Mantener el contacto visual con el dron en todo momento. Los drones deben volar dentro de la línea de visión para asegurarse de que responde a obstáculos o cambios en las condiciones.

ii. Pilotaje responsable de drones

- a. **Respeto de la intimidad:** Respetar la privacidad de las personas cuando se utilice el dron. Evitar sobrevolar propiedades privadas sin permiso y no capturar imágenes o vídeos de personas sin su consentimiento.
- b. **Ética profesional:** Respetar las pautas éticas para la recopilación y el uso de datos. Salvaguardar los datos sensibles y utilizarlos solo para fines legítimos.
- c. **Evitar la alteración de la fauna:** No alterar la vida salvaje con el dron. Mantener una distancia de seguridad con los animales y sus hábitats.
- d. **Mantenimiento:** Realizar un mantenimiento periódico del dron, que incluya calibración, actualizaciones de software y comprobaciones del equipo. Un mantenimiento regular ayuda a evitar fallos inesperados.
- e. **Procedimientos de emergencia:** Saber reaccionar en caso de avería o emergencia del dron. Tener un plan para un aterrizaje seguro, que incluya evitar zonas pobladas.
- f. **Vuelo responsable:** Utilizar el dron con responsabilidad y consideración. Evitar volar sobre multitudes y no volar el dron demasiado cerca de personas, vehículos o estructuras.

Hay que recordar que el vuelo responsable de drones no solo garantiza la seguridad del dron, sino que también salvaguarda el bienestar de los demás y mantiene una percepción pública positiva de los drones. Si se siguen las directrices de seguridad y se hace un uso responsable, se contribuirá al crecimiento responsable de esta apasionante tecnología.

2. Historia y tipos de drones, clasificación de los VENT

2.1 Historia de los drones

El concepto de vehículos aéreos no tripulados (VANT), también conocidos como drones, existe desde hace muchas décadas. El primer uso registrado fue durante la Primera Guerra Mundial, cuando el Imperio Austrohúngaro utilizó globos no tripulados para lanzar bombas sobre enemigos.

En los años posteriores a la Primera Guerra Mundial, los VANT siguieron desarrollándose con fines militares, y en la década de 1930 se crearon las primeras aeronaves pilotadas por control remoto. Estos primeros drones se utilizaban principalmente para misiones de reconocimiento y solían estar controlados por un operador en tierra.

Durante la Guerra Fría, el desarrollo de los VANT se aceleró y muchos países invirtieron en esta tecnología con fines militares. En las décadas de 1960 y 1970, se desarrollaron drones para misiones de vigilancia y reconocimiento, y se utilizaron en varios conflictos, como la Guerra de Vietnam y la Guerra del Golfo.

En los últimos años, el uso de drones ha ido más allá de lo militar y se ha extendido al uso comercial y civil. El desarrollo de drones más pequeños y asequibles ha permitido a empresas y particulares utilizar esta tecnología para la fotografía aérea, servicios de entrega, misiones de búsqueda y rescate, etc.

Hoy en día, los drones forman parte de muchas industrias y siguen evolucionando a un ritmo vertiginoso, con el desarrollo constante de nuevas tecnologías y utilidades. El futuro de los drones parece prometedor y muchos expertos predicen que esta tecnología seguirá desempeñando un papel cada vez más importante en muchos aspectos de la vida.

2.2 Tipos de drones

Hay varios tipos diferentes de drones, cada uno con sus propias características y capacidades. Algunos de los tipos de drones más comunes son los siguientes:

1. **Drones de consumo:** Son drones pequeños y ligeros diseñados para aficionados y uso personal. Suelen estar equipados con cámaras y pueden controlarse mediante un smartphone o un mando a distancia.
2. **Drones comerciales:** Estos drones están diseñados para su uso en diversos sectores comerciales, como la fotografía aérea, la agricultura, los servicios de entrega y mucho más. Suelen ser más grandes y avanzados que los drones de consumo, y pueden estar equipados con sensores y cámaras especializadas.
3. **Drones militares:** Las fuerzas militares utilizan estos drones para misiones de reconocimiento y vigilancia, así como para asesinatos selectivos. Suelen ser muy avanzados y están equipados con diversos sensores y sistemas de armamento.

4. **Drones de carreras:** Se trata de drones de alta velocidad diseñados para su uso en competiciones de carreras de drones. Suelen ser más pequeños y ágiles que otros tipos de drones, y están contruidos para ofrecer velocidad y maniobrabilidad.
5. **Drones agrícolas:** Estos drones se han diseñado específicamente para su uso en agricultura y están equipados con sensores y cámaras que pueden utilizarse para recopilar información de los cultivos y de los campos.
6. **Drones de búsqueda y rescate:** Estos drones se utilizan en operaciones de búsqueda y rescate y están equipados con cámaras térmicas, reflectores y otras herramientas para ayudar a localizar a personas desaparecidas.
7. **Drones de inspección:** Estos drones se utilizan para inspeccionar puentes, edificios y otras estructuras. Suelen estar equipados con cámaras de alta resolución y otros sensores para recopilar información detallada de las estructuras.
8. **Drones de entrega y reparto:** Estos drones se utilizan para servicios de entrega y reparto y son capaces de transportar pequeños paquetes y entregarlos en lugares específicos. Suelen estar equipados con GPS y otros sistemas de navegación para garantizar una entrega precisa.

Cada tipo de dron está diseñado para un propósito específico, y el tipo de dron más adecuado para una utilidad determinada dependerá de diversos factores, como el coste, la autonomía, el tiempo de vuelo y la capacidad de cargamento.

2.3 Clasificación de los VENT

Los vehículos aéreos no tripulados (VANT), también conocidos como drones, pueden clasificarse en varias categorías diferentes en función de su tamaño, alcance, capacidades y uso previsto. Algunas de las clasificaciones más comunes de drones incluyen:

1. **Micro drones:** Estos drones son pequeños y suelen pesar menos de 2 kilogramos. Están diseñados para vuelos en interiores y a corta distancia y se utilizan habitualmente entre aficionados y/o con fines personales. Los micro drones suelen estar equipados con una cámara básica y pueden controlarse mediante un smartphone o un mando a distancia. Tienen un tiempo de vuelo relativamente corto, normalmente inferior a 30 minutos, y no son capaces de volar a grandes altitudes.
2. **Mini drones:** Estos son ligeramente más grandes que los micro drones y suelen pesar entre 2 y 25 kilogramos. Tienen un tiempo de vuelo y una autonomía mayor que los anteriores, normalmente entre 30 minutos y 2 horas, y pueden volar a altitudes de hasta 500 metros. Los mini drones se utilizan a menudo para misiones de reconocimiento y vigilancia, así como para inspecciones. Suelen estar equipados con

cámaras de alta resolución y otros sensores, y pueden manejarse mediante un mando a distancia o un sistema de control autónomo.

3. **Drones tácticos:** Estos drones son de tamaño medio y se utilizan para reconocimiento, vigilancia y asesinatos selectivos. Tienen un alcance de hasta 200 kilómetros y pueden volar a altitudes de hasta 20.000 pies. Los drones tácticos están equipados con diversos sensores, como cámaras, sensores infrarrojos y sistemas de radar, y pueden utilizarse para misiones diurnas y nocturnas. Suelen manejarse por control remoto o pueden programarse para el vuelo autónomo.
4. **Drones estratégicos:** Son drones de gran tamaño que se utilizan para misiones de reconocimiento y vigilancia de largo alcance, así como para transportar cargamento a grandes distancias. Suelen tener un alcance de más de 200 kilómetros y pueden volar a altitudes de hasta 50.000 pies. Los drones estratégicos están equipados con cámaras de alta gama y otros sensores, así como con sistemas de comunicación y navegación. Suelen ser utilizados por organizaciones militares y gubernamentales para recopilar información de inteligencia, y también por empresas para vigilar y cartografiar grandes áreas, como cultivos o tuberías. Los drones estratégicos suelen ser manejados por personal capacitado y pueden controlarse mediante un sistema de control remoto o un sistema de control autónomo.
5. **Drones de gran altitud y larga resistencia:** Estos drones están diseñados para volar a gran altura durante largos periodos de tiempo. Suelen utilizarse para la vigilancia y cartografía del medio ambiente, así como para misiones de comunicación y vigilancia. Suelen ser de gran tamaño, con una envergadura de hasta 40 metros, y funcionan con energía eléctrica o solar. Tienen un alcance de miles de kilómetros y pueden volar a altitudes de hasta 65.000 pies durante varios días seguidos. Están equipados con cámaras de alta calidad y otros sensores, y suelen ser utilizados por organizaciones gubernamentales e instituciones de investigación.
6. **Drones de ala fija:** Se caracterizan por sus alas largas y estrechas, que proporcionan elevación y estabilidad durante el vuelo. Suelen utilizarse para misiones de largo alcance, ya que pueden cubrir grandes distancias de forma eficiente y volar durante largos periodos de tiempo. Los drones de ala fija suelen utilizarse para vigilar y cartografiar grandes áreas, como cultivos o bosques, y pueden manejarse mediante un sistema de control remoto o un sistema de control autónomo.
7. **Drones de ala rotatoria:** Se caracterizan por sus rotores, que proporcionan elevación y permiten el despegue y aterrizaje vertical. Suelen utilizarse para misiones de corto alcance, ya que son más maniobrables y versátiles que los de ala fija. Los drones de ala rotatoria se utilizan a menudo en misiones de inspección y vigilancia, así como en operaciones de búsqueda y rescate.

- 8. Drones híbridos:** Son una combinación de drones de ala fija y de ala rotatoria y pueden alternar entre ambos modos de vuelo. Cuentan con las ventajas de ambos tipos, con las capacidades de largo alcance de los drones de ala fija y la versatilidad y maniobrabilidad de los de ala rotatoria. Los drones híbridos se utilizan a menudo para misiones de reconocimiento y vigilancia, así como para controlar y cartografiar grandes áreas.

Aparte de estos tipos, los drones también pueden clasificarse en función de su modo de propulsión, como drones de ala fija, de ala rotatoria o híbridos. La clasificación dependerá de su uso, así como de las capacidades y especificaciones de cada dron.

2.4 Pioneros en la tecnología de drones

El campo de la tecnología de los drones ha avanzado considerablemente en el último siglo, y varios pioneros han desempeñado papeles cruciales en la configuración de esta industria. Estos pioneros han contribuido con invenciones revolucionarias, innovaciones tecnológicas y visiones visionarias.

- 1. Reginald Denny:** Este actor e inventor inglés, realizó importantes contribuciones a la tecnología de los drones durante la Primera Guerra Mundial. Desarrolló aeronaves controladas por radio, conocidas como "Dennyplanes", que el ejército estadounidense utilizaba para prácticas de tiro. Su trabajo sentó las bases de la tecnología moderna de drones.

- 2. John Hays Hammond Jr.:** En la década de 1930, John Hays Hammond Jr., un ingeniero estadounidense, desarrolló el "Radio Plane OQ-2", considerado uno de los primeros drones producidos en serie. Este dron teledirigido se utilizaba para entrenamiento militar y es un precursor de los actuales drones militares.

- 3. Edwin A. Link:** Este inventor estadounidense es famoso por desarrollar el "Link Trainer", un simulador de vuelo utilizado para el entrenamiento de pilotos durante la Segunda Guerra Mundial. Aunque no es un dron propiamente dicho, esta tecnología sentó las bases para el desarrollo de los sistemas de control de vuelo utilizados en los drones modernos.

- 4. Abraham Karem:** Este ingeniero y empresario es conocido a menudo como el "padre del Predator". Desempeñó un papel vital en el desarrollo del General Atomics MQ-1 Predator, uno de los drones militares más emblemáticos de la historia. El Predator revolucionó el reconocimiento aéreo y el combate.

- 5. Paul MacCready:** Este ingeniero aeronáutico estadounidense es conocido por el desarrollo del Gossamer Condor, la primera aeronave propulsada por un ser humano capaz de realizar un vuelo sostenido y controlado. Su trabajo innovador en aerodinámica y materiales ligeros influyó en el diseño de drones, especialmente en el uso de materiales ligeros y eficientes.

- 6. Chris Anderson:** Antiguo redactor jefe de la revista Wired. Ha realizado importantes contribuciones en el sector de los drones civiles. Fundó 3D Robotics y creó la plataforma

de drones de código abierto "ArduPilot". Su trabajo ha animado a que cada persona pueda fabricar su propio dron y ha hecho más accesible la tecnología de los drones.

7. Dara Khosrowshahi: Como consejero delegado de Uber, Dara Khosrowshahi contribuyó a impulsar el desarrollo de los servicios de reparto con drones. Bajo su liderazgo, Uber Elevate y Uber Eats desarrollaron servicios de entrega con drones.

Estos pioneros, junto con muchos otros, han dejado un legado duradero en el campo de la tecnología de los drones. Sus innovaciones y contribuciones no solo han dado forma a la industria, sino que también han tenido un profundo impacto en diversos sectores, incluidos los sectores militares, comerciales y recreativos de los drones. El trabajo de estas personas sigue inspirando a la próxima generación de entusiastas e innovadores de drones.

2.5 Tendencias en el sector de los drones

El sector de los drones es dinámico, evoluciona continuamente y está impulsado por los avances tecnológicos y el aumento de las aplicaciones. Comprender las últimas tendencias del sector de los drones es crucial para informarse y aprovechar todo el potencial.

1. Utilidades comerciales ampliadas: Los drones están encontrando utilidades en diversos sectores, más allá de la fotografía y la videografía aéreas. Sectores como la agricultura, la construcción, la minería y la inspección de infraestructuras están adoptando cada vez más la tecnología de los drones para tareas como la supervisión de cultivos, la topografía de terrenos y el mantenimiento.

2. Movilidad Aérea Urbana (MAU): La MAU está ganando impulso con empresas que desarrollan vehículos eléctricos de despegue y aterrizaje vertical (eVTOL). Estos taxis aéreos pretenden revolucionar el transporte urbano ofreciendo opciones de desplazamiento aéreo más rápidas y eficientes dentro de las ciudades.

3. Drones autónomos: Los avances en inteligencia artificial y machine learning están impulsando el desarrollo de drones autónomos. Estos drones pueden realizar tareas complejas sin intervención humana, lo que los hace adecuados para funciones como vigilancia, reparto e incluso misiones de búsqueda y rescate.

4. Drones de larga duración: Las innovaciones en baterías y los diseños de bajo consumo están dando lugar a drones de larga duración. Estos drones pueden permanecer en el aire durante largos periodos de tiempo, lo que los hace ideales para tareas como la vigilancia de fronteras, la vigilancia de la fauna y la investigación medioambiental.

5. Drones de entrega y reparto: Empresas como Amazon, Google y UPS están estudiando activamente el servicio de entrega con drones. El uso de drones para el transporte de paquetes pequeños, suministros médicos e incluso comida rápida está en alza.

6. Normativa: Los gobiernos actualizan constantemente la normativa de los drones para garantizar la seguridad y gestionar el creciente número de drones volando. Comprender y cumplir esta normativa es crucial para todos los operadores de drones.

7. Tecnología Drone Swarming: El desarrollo de múltiples drones que pueden comunicarse y colaborar avanza rápidamente. Estos drones tienen su uso en agricultura, en catástrofes y operaciones militares.

8. Tecnología anti drones: A medida que la presencia de drones aumenta, la necesidad de la tecnología anti drones para mitigar posibles amenazas también lo hace. Las innovaciones en sistemas anti drones, incluidas las tecnologías de captura e interferencia de señales, son cada vez más sofisticadas.

9. Control medioambiental: Los drones se están utilizando con fines medioambientales, como el seguimiento de la fauna salvaje, el estudio del cambio climático y la vigilancia de la contaminación. Pueden acceder a zonas remotas y recoger datos que antes eran difíciles de obtener.

10. Formación y educación: Con la creciente industria de los drones, hay una mayor demanda para la formación y la educación. Los programas y los cursos para convertirse en piloto de drones (para garantizar un uso seguro y responsable) son cada vez más frecuentes.

Mantenerse al día con esta industria es esencial tanto para los profesionales como para los entusiastas del sector de los drones. Estos avances abren nuevas oportunidades de negocio e innovación y también plantean retos únicos. Al adoptar estas tendencias y estar al tanto de los cambios normativos, las personas y las organizaciones pueden aprovechar al máximo el mundo en constante expansión de la tecnología de los drones.

3. Drones y RV. El futuro de los drones

3.1 Drones y RV

La realidad virtual (RV) y los drones se han combinado para ofrecer un nuevo nivel de experiencia e interactividad. Los drones equipados con cámaras de RV pueden captar imágenes de 360 grados y ofrecer una nueva perspectiva a los usuarios. Las imágenes captadas por estos drones pueden transmitirse a cascos de realidad virtual para ofrecer una experiencia totalmente inmersiva.

En el sector del entretenimiento, los drones de RV se utilizan para crear experiencias virtuales únicas, como visitas virtuales, películas de RV y juegos de RV. En el sector inmobiliario, los drones de RV se utilizan para crear visitas virtuales de propiedades, lo que permite a los potenciales compradores explorar las propiedades en detalle antes de visitarlas en persona.

En el ejército, los drones de RV se utilizan con fines de entrenamiento, permitiendo a los soldados experimentar entornos simulados realistas. En el sector educativo, los drones de RV se utilizan para crear lecciones interactivas y atractivas que ayudan al alumnado a aprender sobre materias como geografía, biología e historia.

Además de la RV, los drones equipados con tecnología de realidad aumentada (RA) también se están utilizando para crear nuevas experiencias. Por ejemplo, los drones de RA pueden proporcionar información en tiempo real sobre un objeto o lugar, como los detalles arquitectónicos de un edificio, su historia y otros datos de interés.

En general, la combinación de drones y la realidad virtual está dando lugar a nuevas y emocionantes experiencias que antes no eran posibles.

3.2 El futuro de los drones

Se espera que el futuro de la tecnología de los drones se caracterice por una mayor capacidad, funciones más amplias y nuevas tecnologías que revolucionarán la forma de vivir y trabajar. He aquí algunas tendencias clave que probablemente determinarán el futuro de los drones:

- a) **Mayor autonomía:** Se espera que los drones sean cada vez más autónomos, lo que les permitirá realizar tareas complejas con una intervención humana mínima.
- b) **Mayor tiempo de vuelo:** Se espera que los avances en baterías y el bajo consumo aumenten el tiempo de vuelo de los drones, permitiéndoles volar durante períodos más largos sin necesidad de repostar o recargar.
- c) **Mejores sensores y cámaras:** Se espera que los drones estén equipados con mejores sensores y cámaras, lo que les permitirá recoger y analizar más datos en tiempo real.
- d) **Funciones más amplias:** Se espera que el uso de drones se extienda más allá de sus funciones actuales, con nuevos usos en sectores como la agricultura, la inspección y la respuesta a emergencias.
- e) **Integración en redes 5G:** Se espera que los drones se integren con las redes 5G, proporcionando una comunicación más rápida y fiable entre los drones y las estaciones de control terrestres.
- f) **Análisis avanzado:** Se espera que los datos recogidos por los drones se analicen mediante herramientas analíticas avanzadas, lo que proporcionará información valiosa y ayudará en la toma de decisiones.

En general, se espera que el futuro de la tecnología de los drones se caracterice por el aumento de sus capacidades, la ampliación de sus funciones y la aparición de nuevas tecnologías que transformarán la forma de vivir y trabajar.

El futuro de los drones se muestra muy prometedor, con avances tecnológicos que aumentarán las capacidades y ampliarán las funciones. He aquí algunas áreas en las que es probable que los drones tengan un impacto significativo en un futuro próximo:

- a) **Servicios de entrega y reparto:** Se espera que los drones desempeñen un papel importante en los servicios de reparto, al permitir una entrega más rápida y eficaz de mercancías y paquetes.
- b) **Agricultura:** Los drones equipados con sensores y cámaras pueden utilizarse para vigilar los cultivos, recopilar datos y proporcionar a los agricultores información valiosa sobre la salud y el crecimiento de sus cosechas.
- c) **Inspección y mantenimiento:** Los drones equipados con cámaras y sensores pueden utilizarse para inspeccionar tuberías, puentes y otras infraestructuras, reduciendo la necesidad de que los trabajadores las inspeccionen físicamente.
- d) **Respuesta ante emergencias:** Los drones pueden utilizarse en situaciones de emergencia, como catástrofes naturales, para evaluar rápidamente los daños y proporcionar información en tiempo real a los equipos de intervención.
- e) **Seguridad y orden público:** Los drones pueden utilizarse con fines de vigilancia y seguridad, proporcionando información en tiempo real a las fuerzas del orden y ayudando a prevenir delitos.
- f) **Control medioambiental:** Los drones con sensores pueden utilizarse para vigilar y recopilar datos sobre el medio ambiente, proporcionando información valiosa sobre la fauna, los bosques y otras zonas.

En general, se espera que el futuro de los drones se caracterice por una mayor capacidad, funciones más amplias y nuevas tecnologías que revolucionarán la forma de vivir y trabajar.

3.3 Repercusiones éticas y sociales

A medida que la tecnología de los drones se integra cada vez más en el día a día y en diversos sectores, esta tecnología plantea reflexiones éticas y sociales. Comprender estas implicaciones es crucial para el uso responsable de los drones y el desarrollo de políticas.

1. **Protección de datos:** Los drones con cámaras pueden captar imágenes y vídeos, lo que acarrea cuestiones de privacidad. La vigilancia o la grabación no autorizada de personas sin su consentimiento puede vulnerar la intimidad personal. Conseguir un equilibrio entre las ventajas de la tecnología de los drones y el derecho a la intimidad de las personas es un reto constante.
2. **Seguridad de datos:** Los drones generan grandes cantidades de datos que a menudo se transmiten a través de las redes. Garantizar su seguridad y protegerlos de pirateos o usos indebidos es vital. Además, la recopilación de datos sensibles sin consentimiento o sin las medidas de seguridad adecuadas puede dar lugar a violaciones de datos.

3. Contaminación acústica: Los drones, sobre todo en zonas urbanas, pueden contribuir a la contaminación acústica. El ruido constante de las hélices de los drones puede alterar la tranquilidad de los barrios y de los espacios públicos. Equilibrar la comodidad de la tecnología de los drones con el ruido es un reto social.

4. Riesgos: Los accidentes con drones pueden provocar lesiones o daños materiales. Usar drones cerca de aeropuertos, áreas superpobladas o en zonas de seguridad puede causar graves riesgos para la seguridad. Aplicar una normativa responsable y educar a los usuarios en prácticas seguras es esencial.

5. Impacto medioambiental: La huella de carbono de los drones, especialmente los que utilizan combustibles habituales, puede acarrear consecuencias medioambientales. Reducir el impacto medioambiental de los drones mediante sistemas de propulsión más limpios es un reto permanente.

6. Pérdida de puestos de trabajo: A medida que los drones automatizan diversas tareas, empiezan a surgir dudas acerca de la posible pérdida de puestos de trabajo en sectores como la agricultura, los servicios de reparto y la fabricación. Adaptarse a estos cambios mediante la capacitación del personal y creando nuevas oportunidades de empleo es una consideración social y ética.

7. Seguridad y terrorismo: La accesibilidad y versatilidad de los drones han suscitado preocupación por su uso en actividades delictivas o actos de terrorismo. Mitigar estos riesgos implica desarrollar tecnologías contra drones y medidas de seguridad sólidas.

8. Igualdad y accesibilidad: Garantizar un acceso igualitario a la tecnología de los drones y a sus beneficios es una exigencia ética. Es importante reducir la brecha digital y abordar las cuestiones de asequibilidad y acceso.

9. Uso ético de los drones: Los particulares y las organizaciones deben tener en cuenta el uso ético de los drones. Esto implica respetar la privacidad de los demás, obtener los permisos adecuados y utilizar la tecnología con fines beneficiosos.

10. Legislación y normativa: Los gobiernos y los organismos reguladores se enfrentan al reto de elaborar y aplicar leyes y reglamentos que aborden las cuestiones éticas y sociales al mismo tiempo que permiten el crecimiento y el uso responsable de los drones.

Comprender y abordar estas cuestiones éticas y sociales es una responsabilidad común. Los gobiernos, las partes interesadas de la industria y la ciudadanía deben colaborar para crear un equilibrio entre aprovechar las ventajas de la tecnología de los drones y la protección de los derechos individuales, la seguridad pública y el bienestar social.

3.4 Retos tecnológicos de los drones

Aunque la tecnología de los drones ofrece numerosas ventajas, también presenta una serie de retos que deben abordarse para un uso responsable y eficaz.

1. Seguridad y normativa: Uno de los principales retos es garantizar la seguridad del uso de drones. Esto incluye: la prevención de accidentes, la gestión del tráfico aéreo y el

cumplimiento de las normas. Los gobiernos y las autoridades aeronáuticas deben establecer unas directrices básicas para abordar estos problemas.

2. Privacidad: El uso de drones con cámaras puede plantear importantes problemas de privacidad. La vigilancia no autorizada o la recopilación de datos pueden vulnerar los derechos individuales a la intimidad. Se necesitan normativas y directrices efectivas de privacidad para lograr el equilibrio adecuado.

3. Seguridad de datos: Los drones generan cantidades ingentes de datos, y su seguridad es primordial. Proteger la información confidencial de la piratería o su uso indebido es un reto importante y para ello es esencial contar con medidas sólidas de ciberseguridad.

4. Saturación del espacio aéreo: A medida que aumenta el uso de drones, surge la preocupación por la saturación del espacio aéreo. Garantizar la coexistencia segura de los drones con las aeronaves tripuladas es un reto técnico y normativo. Para ello, hay que desarrollar sistemas anticollisión y soluciones para la saturación del espacio aéreo.

5. Limitaciones tecnológicas: El alcance limitado y la autonomía de las baterías de los drones traen restricciones, sobre todo para las misiones de larga duración. Se necesitan avances tecnológicos de las baterías para ampliar los tiempos de vuelo de los drones.

6. Impacto medioambiental: El impacto medioambiental de la tecnología de los drones, sobre todo de los que funcionan con combustibles habituales, suscita preocupación. Reducir las emisiones y minimizar la huella de carbono es esencial para un uso de drones que no dañe el medio ambiente.

7. Tecnología anti drones: El fácil acceso a la tecnología de los drones ha suscitado preocupación por su uso indebido en actividades delictivas. El desarrollo de una tecnología eficaz contra los drones para mitigar las posibles amenazas a la seguridad es un reto constante.

8. Fiabilidad y redundancia: Los drones deben ser fiables para garantizar un funcionamiento seguro. Los fallos o accidentes pueden traer graves consecuencias. Integrar superfluidez y fiabilidad a los sistemas de drones es un reto técnico.

9. Asequibilidad y accesibilidad: Poner la tecnología de los drones al alcance de un mayor número de usuarios, sobre todo en zonas en desarrollo, es todo un reto. Reducir los costes y garantizar la asequibilidad puede ampliar el impacto positivo de la tecnología.

10. Pérdida de puestos de trabajo: La automatización mediante la tecnología de drones puede provocar la pérdida de puestos de trabajo en determinadas industrias. Preparar al personal para estos cambios y descubrir nuevas oportunidades es un reto social.

11. Aceptación ciudadana: Lograr la aceptación pública de los drones es crucial. Conseguir que el público perciba los drones como herramientas beneficiosas y no como molestias o amenazas es todo un reto.

12. Avances tecnológicos: Mantenerse al frente de los avances tecnológicos es un reto para los fabricantes de drones. Esto incluye el desarrollo de sensores más avanzados, mejores sistemas de comunicación y capacidades autónomas mejoradas.

Para hacer frente a estos retos es necesaria la colaboración entre los gobiernos, las partes interesadas de la industria y la ciudadanía. Las soluciones deben ser interdisciplinarias y

combinar la innovación tecnológica, una regulación eficaz y prácticas de uso responsables. Gracias a estos esfuerzos, la tecnología de los drones puede alcanzar todo su potencial y mitigar los retos que conlleva.

TEST

A. Preguntas tipo test

1) ¿Qué es un dron?

- a) Un tipo de ave
- b) Un tipo de vehículo aéreo no tripulado (VANT)
- c) Un tipo de barco
- d) Un tipo de submarino

Respuesta: b) Un tipo de vehículo aéreo no tripulado (VANT)

2) ¿Cuál de los siguientes NO es un componente básico de un dron?

- a) Marco
- b) Motores y hélices
- c) GPS
- d) Cámara y cargamento

Respuesta: c) GPS

3) ¿Cuál es la función principal de la batería de un dron?

- a) Capturar imágenes
- b) Controlar los movimientos del dron
- c) Proporcionar energía a los motores y a la placa controladora de vuelo
- d) Mantener la altitud

Respuesta: c) Proporcionar energía a los motores y a la placa controladora de vuelo

4) ¿Cuál es la función de una placa controladora de vuelo en un dron?

- a) Sacar fotografías aéreas
- b) Manejar los movimientos y la navegación del dron
- c) Proporcionar energía a los motores
- d) Controlar el mando a distancia

Respuesta: b) Manejar los movimientos y la navegación del dron

5) ¿Qué término describe la capacidad de un dron para volar y realizar tareas sin intervención humana?

- a) Control remoto
- b) GPS
- c) Funcionamiento autónomo
- d) Evitación de obstáculos

Respuesta: c) Funcionamiento autónomo

6) ¿Qué significa "RTH" en tecnología de drones?

- a) *Remote Takeoff and Hover* (Despegue y vuelo por control remoto)
- b) *Return to Home* (Retorno a casa)

- c) *Remote Target Handling* (Manejo remoto de objetivos)
- d) *Ready to Hover* (Listo para volar)

Respuesta: b) Return to Home

7) ¿Cómo se llama la fuerza que impulsa un dron?

- a) GPS
- b) Propulsión
- c) Control de altitud
- d) Flotar

Respuesta: b) Propulsión

8) ¿Qué tipo de dron está diseñado para aficionados y uso personal y suele controlarse mediante un smartphone o un mando a distancia?

- a) Drones comerciales
- b) Drones militares
- c) Drones de consumo
- d) Drones de carreras

Respuesta: c) Drones de consumo

9) ¿Para qué utilizan los drones las fuerzas militares?

- a) Fotografía aérea
- b) Servicios de entrega y reparto
- c) Asesinatos selectivos
- d) Agricultura

Respuesta: c) Asesinatos selectivos

10) ¿Cuál es la clasificación de los drones en función de su tamaño, alcance, capacidades y uso previsto?

- a) Tipos de drones
- b) Clasificación de los VENT
- c) Principios de aerodinámica
- d) Medidas de seguridad

Respuesta: b) Clasificación de los VENT

11) ¿Qué son los "micro drones"?

- a) Drones para servicios de entregas y repartos
- b) Drones de gran tamaño utilizados por el ejército
- c) Drones pequeños para vuelos en interiores y a corta distancia
- d) Drones con energía solar

Respuesta: c) Drones pequeños para vuelos en interiores y a corta distancia

12) ¿Cómo se utilizan los "drones estratégicos"?

- a) Con un smartphone
- b) Con un sistema de control remoto
- c) Con tecnología *geofencing*
- d) Con un sistema de control autónomo

Respuesta: b) Con un sistema de control remoto

B. Rellenar los huecos

1) El marco de un dron es el soporte estructural que mantiene unidos todos los componentes. Puede fabricarse con distintos materiales, como plástico, fibra de carbono y metal. El marco debe ser _____ y resistente.

Opciones: a) duradero , b) ligero , c) transparente , d) colorido

Respuesta: b) ligero

2) Los motores y las hélices se utilizan para generar sustentación y controlar los movimientos del dron. La mayoría de los drones utilizan varios motores y hélices, que funcionan conjuntamente para controlar la altitud, velocidad y _____ de vuelo del dron.

Opciones: a) color , b) dirección , c) prueba , d) temperatura

Respuesta: b) dirección

3) La batería es la fuente de energía del dron y proporciona energía a los motores y a la placa controladora de vuelo. Las baterías para drones son de diferentes formas y tamaños, y la elección de la batería depende del tamaño y del peso del dron, así como de la duración del _____.

Opciones: a) vuelo , b) música , c) cocina , d) cuadro

Respuesta: a) vuelo

4) La placa controladora de vuelo es el procesador central que maneja los movimientos del dron. Recibe la información del mando o del software autónomo y la utiliza para controlar los motores y las hélices, así como otras funciones, como la _____ y el control de la cámara.

Opciones: a) compra , b) navegación , c) canto, d) sueño

Respuesta: b) navegación

5) Los drones pueden controlarse a distancia, mediante un mando a distancia o una estación de seguimiento, o de forma autónoma, mediante un software preprogramado. El método para controlarlo dependerá del uso previsto del dron y del _____ de experiencia del operador.

Opciones: a) color , b) prueba , c) nivel , d) olor

Respuesta: c) nivel

6) Los micro drones son pequeños y suelen pesar menos de 2 kilogramos. Están diseñados para vuelos en interiores y a corta distancia y se utilizan habitualmente entre aficionados y/o para fines personales. Los micro drones suelen estar equipados con una cámara básica y pueden controlarse mediante un smartphone o un _____.

Opciones: a) caminata , b) lectura , c) conducción , d) mando a distancia

Respuesta: D) mando a distancia