



# **UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS DE ELCHE

GRADO EN SEGURIDAD PÚBLICA Y PRIVADA



## **TRABAJO FIN DE GRADO**

LA INCORPORACIÓN DE AERONAVES NO  
TRIPULADAS EN LAS FUERZAS Y CUERPOS DE  
SEGURIDAD

CURSO ACADÉMICO 2021/2022

ALUMNO: VÍCTOR TREJO GUERRERO

TUTORA: Prof. Dra. MARÍA DEL CARMEN SEGURA CUENCA

## **AGRADECIMIENTOS:**

---

*Quiero expresar mi principal y más sincero agradecimiento a las personas sin las cuales no hubiera logrado finalizar esta andadura y son, mi mujer Reme y mis hijos Héctor y Álvaro, que durante toda esta etapa académica me han permitido finalizar y lograr este objetivo. Tiempo robado, el cual me he comprometido a devolvérselo multiplicado.*

*A los compañeros de universidad, con los que hemos compartido grandes momentos y con los que podré contar.*

*A mis compañeros de unidad y en especial a la persona que me permitió hacerme cargo de la unidad, permitiéndome seguir desarrollándome y crecer en el conocimiento de este apasionante mundo.*

*A mi tutora la profesora Dra. M.<sup>a</sup> del Carmen Segura Cuenca, por darme la oportunidad de realizar este trabajo en un campo tan apasionante como son los drones.*





*“El hombre mira al cielo, pero no cree que algún día estará ahí”.*

**Leonardo da Vinci**  
(1452-1519)

**INDICE:**

<b>Introducción.....</b>	<b>4</b>
<b>Justificación .....</b>	<b>7</b>
<b>Metodología .....</b>	<b>7</b>
<b>Objetivos .....</b>	<b>10</b>
<b>CAPITULO I: CONTEXTUALIZACIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.- Reseña histórica de las aeronaves no tripulada.....</b>	<b>11</b>
<b>1.2.- Sistema aéreos no tripulado .....</b>	<b>13</b>
<b>1.3.- Definición y nomenclaturas de UAV´S.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4.- Tipología de UAV´S .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5.- Clasificación por el tipo de sustentación .....</b>	<b>16</b>
<b>1.5.1.- Drones de Ala fija .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5.2.- Drones de Ala Rotatoria .....</b>	<b>17</b>
<b>1.5.3.- Drones Híbridos.....</b>	<b>18</b>
<b>1.6.- Clasificación según aplicación.....</b>	<b>19</b>
<b>1.6.1.- Drones civiles .....</b>	<b>19</b>
<b>1.6.2.- Drones militares.....</b>	<b>20</b>
<b>1.7.- Sistemas de control de los UAV´S.....</b>	<b>20</b>
<b>1.8.- Recursos audiovisuales .....</b>	<b>21</b>
<b>1.8.1.- Introducción.....</b>	<b>21</b>
<b>1.8.2.- Tipos de cámaras .....</b>	<b>21</b>
<b>1.8.3.- Clases de operaciones.....</b>	<b>25</b>
<b>1.8.3.1.- Vuelos VLOS.....</b>	<b>25</b>
<b>1.8.3.2.- Vuelos BVLOS .....</b>	<b>25</b>
<b>1.8.3.3.- Vuelos EVLOS .....</b>	<b>26</b>

<b>CAPITULO II: MARCO NORMATIVO DE USO DE UAV'S .....</b>	<b>27</b>
2.1. Normativa Internacional, europea y nacional .....	27
2.2. Normativa Internacional.....	27
2.3. Normativa Europea .....	28
2.4. Normativa Estatal.....	28
<b>CAPITULO III: NORMATIVA DE APLICACIÓN POLICIAL .....</b>	<b>30</b>
3.1. Atribuciones y competencias. ....	30
3.2. Normativa legal específica para la implementación de UAV como dispositivo de investigación. ....	33
3.3. Autorizaciones administrativas para la utilización de videocámaras .....	36
3.3.1. Función de averiguación, investigación de delitos o presuntos delitos e identificación de sus responsables. ....	38
3.3.2. Función preventiva. la ley orgánica 4/1997, de 4 de agosto, por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos. ....	39
3.3.2.1. Régimen específico de autorizaciones para videocámaras móviles. Excepciones. ....	39
3.3.2.2. Principios de utilización de videocámaras en funciones preventivas. ....	40
3.4. Tratamiento y Conservación de las imágenes. ....	41
3.5. Ley Orgánica de Protección de Datos de carácter personal (LOPD). ....	43
3.6. Conclusiones. ....	46
<b>CAPITULO IV: APLICACIÓN PRÁCTICA .....</b>	<b>46</b>
4.1. Aplicación en la Seguridad .....	47
4.2. Protocolos de aplicación.....	48
4.2.1. Protocolos por categoría .....	50
4.2.2. Protocolos operacionales en zona específica .....	53
4.2.3. Operaciones en área urbana. ....	54
4.2.4. Coordinación con el Estado Mayor del Aire. ....	55

4.3. Pruebas obtenidas electrónicamente.....	55
4.4. Cadena de custodia y aseguramiento.....	57
4.5. Aportación de la prueba al proceso penal.....	58
<b>CAPITULO V: VALORACIÓN MEDIANTE ENCUESTA Y ESTADÍSTICAS: .....</b>	<b>61</b>
5.1. Prospección social y conclusiones.....	61
5.2. Estadística de F.C.S. que han incorporado U.A.S. en categoría específica, coordinados con ENAIRE .....	68
<b>CAPITULO VI: FUTURAS APLICACIONES DE LOS UAV .....</b>	<b>69</b>
6.1. Proyecto Europeo U-Space .....	69
6.2. Proyecto Swarm-city .....	71
6.3. UAV en la policía de Estados Unidos, programa “Drone as First Responder” .....	73
Discusión y Conclusiones .....	75
Bibliografía .....	79
ANEXO I - Figuras .....	80
ANEXO II - Tablas .....	81
ANEXO III - Siglas y acrónimos.....	82
ANEXO IV - Referencias Bibliográficas .....	83
ANEXO V - Encuesta.....	87

## **INTRODUCCIÓN:**

La temática a desarrollar en este Trabajo Fin de Grado (en adelante TFG), correspondiente al Grado Universitario de Seguridad Pública y Privada de la Universidad Miguel Hernández, es la incorporación de aeronaves no tripuladas en las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en España.

El TFG pretende identificar, considerar, particularizar y analizar, los beneficios y mejoras en la incorporación que estos dispositivos pueden aportar al campo de la seguridad pública la ejecución segura y eficaz en las labores de la seguridad y emergencias. El origen de los U.A.V. ha sido reconocido con el ámbito militar, siendo dispositivos aptos para el espionaje, para cometidos de reconocimiento y de investigación desde el aire. Forman parte del arsenal militar y estrategias de defensa y ofensivas, reduciendo la presencia de tropas en los conflictos armados.

El progreso tecnológico ha contribuido al avance de la aviación dando paso a la aparición de nuevos usuarios del espacio aéreo que vienen a denominarse con diversas nomenclaturas como DRONES, RPAs (por sus siglas en inglés, Remotely Piloted Aircraft) o UAV<sup>1</sup> (por sus siglas en inglés, Unmanned Aerial Vehicle). El desarrollo tecnológico de este tipo de tecnología continúa avanzando rápidamente y su tecnología se aplica en multitud de campos. El bajo coste de estos dispositivos comparados con el coste de un helicóptero tradicional los hace idóneos para esta tarea (un helicóptero tradicional es al menos de 30 a 60 veces más caro, y supone riesgo de vidas humanas, alto consumo de combustible, etc.).

Entidades como Ferrovial<sup>2</sup>, Google<sup>3</sup>..., han avanzado en UAV, o están en proceso de hacerlo, tratando de innovar en sus servicios.

Las aeronaves no tripuladas se desplazan de modo más flexible, acceden a zonas prácticamente abruptas, se mueven cómodamente por terrenos anormales gracias a su estabilidad y facilitan perspectivas de gran definición gracias a sus cámaras en primera

---

<sup>1</sup> Unmanned aerial vehicle “vehículo aéreo no tripulado” [UAV]

<sup>2</sup> Anónimo (4 de julio de 2017) Ferrovial investiga en el uso de Drones para mejorar la seguridad de sus trabajadores. Infodrone.es. <https://bit.ly/3sgMkEJ>

<sup>3</sup> Susana Galeano (17 de agosto de 2021) Google se suma al reparto con drones para eCommerce: en qué estado se encuentra esta tecnología. Marketing4ecommerce.net/ <https://bit.ly/3P0qA9N>

persona, que permite a las unidades de emergencias dirigir a los U.A.V. mediante el uso de los equipos de control. Cada vez son más las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad que usan drones con distintos fines. Estos son algunos ejemplos:

- Vigilancia y control de grandes concentraciones de masas<sup>4</sup>: Eventos deportivos, conciertos, festivales, manifestaciones... Este tipo de congregación de masas de personas puede llegar a desencadenar en disturbios, por lo que disponer de Unidades de Aéreo Vigilancia (en adelante U.A.V.) mediante Sistemas de aeronaves no tripuladas (en adelante U.A.S.) con sensores capaces de detectar anomalías en aglomeraciones de personas y equipados de cámaras de alta definición es una gran ventaja para hacer seguimientos de personas con o sin reconocimiento facial.
- Análisis forenses, investigaciones o inspecciones oculares<sup>5</sup>: En casos de accidentes ferroviarios, aviones, marítimos, de tráfico, los U.A.S. pueden facilitar una perspectiva aérea de zonas inaccesibles con el complemento de que perturban lo mínimo posible del lugar de los hechos.
- Operaciones especiales<sup>6</sup>: Los U.A.S. son de gran utilidad en operaciones especiales antiterroristas, contra el tráfico de drogas, secuestros, etc. evitan la exposición innecesaria de policías o militares, contribuyendo a tomar mejores decisiones en el plano táctico y operativo.
- Búsqueda y rescate<sup>7</sup>: Los U.A.S. son de gran ayuda en los casos especialmente si el dispositivo dispone de una cámara térmica para la detección de temperatura o con dispositivo de video con un buen rango de zoom e iluminación para obtener una información detallada de la zona de rastreo, así como megafonía y micrófono para comunicarse con las víctimas de una emergencia.

<sup>4</sup> Daniel Ayllón (10 septiembre 2013). El drone que ya usan las policías europeas. La marea.com. <https://bit.ly/387XAFU>

<sup>5</sup> Anónimo. (31 de octubre de 2017) Drones innovan en la reconstrucción de accidentes de tránsito. <https://bit.ly/3LJYaiaq>

<sup>6</sup> TENIENTE SEGUNDO ALEXANDER FARROW, USAF (4 de enero de 2016) La guerra con drones como instrumento militar de la estrategia antiterrorista. <https://bit.ly/3sewxpW>

<sup>7</sup> Anónimo (15 de diciembre de 2021) El trabajo de los drones en situaciones de emergencia. <https://bit.ly/3yhizYj>

- Otros usos<sup>8</sup>: Entre otras labores de seguridad que podrán ser asumidas por los drones, se encuentran la interceptación de aeronaves no tripuladas que supongan una amenaza y el control de un espacio aéreo delimitado para detectar incursiones no permitidas.

El proyecto que aquí se introduce consta de seis capítulos y una reflexión:

- El Capítulo I, en primera instancia y de manera general, trata de contextualizar los dispositivos U.A.S., sus diferentes dispositivos y sus modos de aeronavegabilidad. Trata de ubicar y hacer entender al lector del trabajo de los conceptos primordiales y generales respectivos a los U.A.S., conteniendo aspectos como las reseñas históricas, definición, características, tipos de aeronaves no tripuladas, tipos de cámara y tipos de vuelo operacional.

- El Capítulo II se adentra íntegramente en el marco normativo de uso de U.A.S. de rango internacional, europeo y nacional.

- En el Capítulo III, se introduce en la normativa legal a seguir de aplicación policial.

- En el Capítulo IV, trata de aplicación práctica en el campo de las emergencias, centrando su utilidad práctica y operativa en el campo policial.

- El Capítulo V, se expone y se realiza una encuesta en referencia a la materia de este TFG, realizando una prospección a diferentes sectores de la población. En la que se pretende determinar los beneficios y mejoras en el servicio policial mediante la incorporación de U.A.S. Que también se incorpora una estadística y se analiza respecto al incremento de las FCS que han incorporado U.A.S. en sus dotaciones profesionales, tanto a nivel nacional como a nivel de la Comunidad Valenciana.

- En el Capítulo VI, se investiga a través de estudios y publicaciones sobre el futuro y aplicaciones de las aeronaves no tripuladas en el campo de la seguridad pública.

Para cerrar este estudio, se establece una reflexión al respecto de los puntos tratados.

---

<sup>8</sup> Agustín Llobet (13 de enero de 2021) Protección perimetral en infraestructuras críticas. Securitecnia. <https://bit.ly/3KUGiAo>

## **JUSTIFICACIÓN:**

Los drones se han convertido en unos dispositivos con gran utilidad para la sociedad, fruto de una nueva revolución tecnológica que va a traer aspectos muy positivos para la sociedad. El presente trabajo pretende principalmente poner de manifiesto, objetivar y demostrar la utilidad de este tipo de dispositivos que, respecto a su normativa de regulación legal, su uso y destino específico dirigido a las fuerzas y cuerpos de seguridad, su implementación puede llevar a obtener resultados beneficiosos y positivos, mejorando la labor policial en atención a la seguridad pública y ciudadana.

Los Drones son y serán de gran utilidad para la policía, seguridad privada, militares y personal de emergencias ya que les permitirá actuar de forma más eficaz y segura. Porque estos dispositivos van a ser una de las innovaciones tecnológicas que incremente la seguridad a nivel táctico y operativo, contribuyendo a evaluar riesgos, control geográfico y perimetral, inspeccionar exteriores e interiores, asegurar activos remotos, vigilancia pasiva y activa, detectar riesgos y amenazas, actuar en caso de emergencia, proveer de objetos o materiales como desfibriladores u otro material de soporte, haciendo la gestión de la seguridad y las emergencias mucho más eficaz, eficiente, efectiva y sobre todo segura.

## **METODOLOGÍA:**

La metodología empleada para el desarrollo de este TFG, tiene una parte de investigación documental y otra parte empírica, que pretende documentar y justificar la implementación de las aeronaves no tripuladas en el entorno de las FCS, aunque parte de la investigación ocupa una extensión mayoritaria documental, considero que esta última es de gran importancia para la justificación legal para el correcto uso por los miembros de las FCS que se hagan responsables de la utilización de este tipo de dispositivos electrónicos y para justificar las conclusiones a las que se ha llegado en el transcurso de esta investigación.

## **Criterios de inclusión y exclusión:**

La estrategia de la investigación documental se ha llevado a cabo, mediante una metodología de búsqueda a raíz de distintos autores que ya habían analizado la temática de forma generalizada y concreta a la vez, en lo que se refiere a los distintos apartados del presente estudio. Algunas de estas investigaciones tratan los aspectos analizados de forma más superficial, describiendo las reseñas históricas, justificaciones legales y sus

principales aplicaciones en el campo en concreto. También se han analizado estudios que tratan de la evolución de las aeronaves no tripuladas a nivel mundial.

Para realizar este estudio de carácter documental y empírico sobre la implementación de aeronaves no tripuladas en las FCS, se ha realizado una revisión bibliográfica, documental y periodística. Consultando una amplia variedad de estudios relacionados con la materia expuesta como, trabajos académicos como TFG y TFM de la Universidad Miguel Hernández, de la Universidad de Salamanca y otras universidades, todos ellos con materia relacionada con el presente trabajo y tratando a modo genérico la temática de los UAV, seleccionando todos aquellos que han reunido características consensuadas con el capítulo que se pretende desarrollar. También se ha consultado fuentes legislativas en las diferentes normativas legales que desarrollan el uso legal de este tipo de aeronaves y se ha recopilado información mediante la lectura de estos documentos. Que se han analizado textos de investigaciones universitarias, artículos de revista de carácter científico, manuales internos de U.A.S. como el de la Policía Local de Bétera, libros de materia criminológica-policial y otras fuentes documentales localizadas mediante buscadores como Google académico, Dialnet y Redalyc, los cuales han quedado reflejados durante el desarrollo del presente TFG y en el apartado de bibliografía. A través de los cuales pueden responderse a las preguntas formuladas en el apartado de discusión y conclusiones y llegar a alcanzar los objetivos planteados en el presente estudio.

Durante la fase de búsqueda de información mediante el uso de diferentes buscadores como Google académico, Dialnet y Redalyc se ha iniciado con las palabras clave que a criterio del estudiante que suscribe, están relacionadas y han facilitado la localización de la información necesaria y también ha servido para rechazar otras informaciones por no ajustarse a la temática o por no dar fiabilidad suficiente en sus explicaciones, más adelante se indican los filtros de búsqueda aplicados. A continuación, se ha realizado la búsqueda de TFG, TFM y trabajos académicos con materia relacionada con el presente trabajo, realizando la posterior prelectura y seleccionando los más oportunos con el fin de descartar la documentación que no cuenten con materia relevante que sirva para el presente estudio.

A continuación, se ha procedido a la organización de la documentación recopilada y al encuadre técnico en los diferentes bloques del trabajo. Posteriormente, se ha seguido con

una lectura más exhaustiva de los textos, atendiendo a los epígrafes del índice del estudio y se ha procedido a la selección de aquella información que respondía a los objetivos propuestos en cada bloque del trabajo. Por último, se ha procedido a la redacción de la información señalada y a dar respuesta a las cuestiones planteadas en el índice propuesto.

Para el desarrollo del TFG, mediante la información obtenida se ha dividido en seis bloques previamente establecidos, siendo estos bloques los que se divide el presente TFG y determinados en el apartado del índice. El primer bloque se centra en reseñas históricas y la contextualización de las aeronaves no tripuladas. El segundo bloque revisa las normativas para el uso de aeronaves no tripuladas, en tercer bloque se profundiza en la normativa específica policial para el uso de aeronaves no tripuladas. El cuarto bloque versa sobre la aplicación práctica en las FCS, en el quinto bloque se establecen los resultados de la estadística trasladada a 180 encuestados, en las que se solicita valorar la utilidad de aeronaves no tripuladas por parte de las fuerzas y cuerpos de seguridad y los conocimientos sobre este tipo de aeronaves. Por último, en el sexto bloque se reseña la información obtenida y se indica las futuras líneas de aplicación en las que se implementaran mediante el uso de aeronaves no tripuladas.

#### **Criterios de selección y revisión de fuentes documentales:**

Los criterios de búsqueda y selección de las fuentes documentales se han basado en los siguientes aspectos:

- Palabras clave: “aeronaves no tripuladas” AND “uav” AND “rpas” AND “fcs” AND “drones”, “futuro” AND “drones”, “legislación” AND “española” AND “drones”, “libros” AND “drones” AND “policía”, “legislación” AND “drones” AND “policía” AND “España, futuras aplicaciones” AND “drones”, “tfg” AND “drones” AND “seguridad” AND “policía”.
- Rango temporal: Respecto a este punto no se ha restringido, sino que se ha contemplado la búsqueda de documentos con la fecha mínima desde la que existiesen datos sobre la temática.
- Idioma: Documentos escritos en castellano o traducidos al castellano.
- Tipo de documento: Cualquier documento cuya autoría y procedencia garantice su adecuación e inclusión en un trabajo académico como el presente.

**Las fuentes humanas consultadas son:**

Que, mediante encuesta expuesta y analizada en bloque quinto, se ha procedido a realizar una encuesta de valoración mediante la plataforma Google documents, siendo dirigida y remitida a personal de las FCS, personal de emergencias y personal civil. Siendo la finalidad del cuestionario, la valoración de la aceptación de este tipo de dispositivos y también valorar el conocimiento de los encuestados respecto a este tipo de aeronaves y sus futuras aplicaciones.

**OBJETIVO GENERAL:**

Identificar y conocer las ventajas del uso de tecnología por parte de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad para el desempeño de sus funciones, logro de objetivos laborales y beneficios técnicos y tácticos que la tecnología aporta mediante estos dispositivos electrónicos. Que pueden proporcionar y aportar a la parcela de la seguridad en concreto a las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, siendo de gran utilidad para la policía, militares y personal de emergencia, permitiendo actuar en sus cometidos de forma más eficaz y segura.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Encuadrar la temática exponiendo la normativa legal aplicable para la utilización de estos dispositivos por los miembros de las F.C.S.
- La descripción de usos generales y operatividad en el ámbito de la seguridad pública.
- Protocolos de actuación en operativos específicos.
- Protocolo de obtención de pruebas judiciales.
- Ofrecer una estadística y conclusiones que engloben la materia expuesta.
- Futuras aplicaciones de las aeronaves no tripuladas en el campo de la seguridad.

## CAPITULO I: CONTEXTUALIZACIÓN:

### 1.1. Reseña histórica de las aeronaves no tripuladas:

La palabra dron (plural drones) se registra en la 23.<sup>a</sup> edición del Diccionario académico, como adaptación al español del sustantivo inglés drone (literalmente ‘zángano’), para referirse a una ‘aeronave no tripulada’. Dada la extensión de su uso, el Diccionario de la lengua española de la Real Academia Española ha incluido la forma dron, que refleja la pronunciación más extendida del inglés drone.<sup>9</sup>

La idea del avión no tripulado es antigua, a pesar de que a menudo asociamos los drones con militares para uso táctico, las aeronaves no tripuladas, de una forma u otra, se han utilizado durante décadas. Uno de los primeros usos registrados fue por los austriacos en

julio de 1849 aparece el primer uso para utilización bélica de un dispositivo aéreo sin tripular cuando Austria atacó a Venecia con doscientos globos no tripulados cargados con bombas.<sup>10</sup>



**Figura 1.1.** 1849: Austria lanza bombas de globos en Venecia.

Fue Nikola Tesla el que demostró por primera vez el mando a distancia o radio control de un vehículo al final del siglo XIX. En un estanque en el Madison Square Garden de Nueva York en 1898, el inventor y showman controlaba a distancia un barco con una señal de radio. Esta fue la primera aplicación de ondas de radio en la historia, lo que significa que la patente de Tesla N.º 613.809 fue la cuna de la robótica moderna. En esa masa de agua flotaba un enorme posible avance militar.<sup>11</sup>

<sup>9</sup> Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (22.a ed.). Consultado en <https://dle.rae.es/dron?m=form>

<sup>10</sup>Victor Delgado (1 de junio de 2016) Historia de los drones.ElDrone.es <http://eldrone.es/historia-de-los-drones/>

<sup>11</sup>Victor Delgado (1 de junio de 2016) Historia de los drones.ElDrone.es <http://eldrone.es/historia-de-los-drones/>

La procedencia de las aeronaves no tripuladas es debido a un progreso en el desarrollo de los llamados “torpedos aéreos”, que dieron lugar a los blancos aéreos (recibieron el nombre de “drone” en anglosajón)<sup>12</sup>.

El origen de las aeronaves no tripuladas data de principios del Siglo XX, los vehículos aéreos no tripulados están inspirados en modelos diseñados por pioneros de la aviación como George Gayley y su modelo del convertiplano en 1843, también denominado aeronave de rotores basculantes, aeronave con una o más hélices horizontales de propulsión mecánica o rotores que le permiten despegar y aterrizar verticalmente, moverse en cualquier dirección o permanecer estacionario en el aire. Durante la Primera Guerra Mundial se diseñaron este tipo de aeronaves, para utilizarse con fines militares.<sup>13</sup>

A partir de la década de los 50 el desarrollo de estas aeronaves se hace notable, siempre en el campo militar. No es hasta la actualidad, cuando los UAVs<sup>14</sup> se han desarrollado con el objetivo de servir también como herramienta para otras funciones, como pueden ser la cinematografía o ingeniería civil entre otros. Esta tecnología ha ido evolucionando, proporcionando en la actualidad una gran variedad de aplicaciones, que se extiende desde fines científicos, académicos, industriales, de seguridad e incluso de uso recreativo.<sup>15</sup>

Según dispone la Organización Internacional de la Aviación (ICAO<sup>16</sup>), podemos definir RPA como “un conjunto de elementos configurables que constituyen una aeronave pilotada de forma remota, sus estaciones de pilotaje asociadas, los enlaces de control y mandos requeridos y cualquier otro elemento del sistema que pueda ser necesario, en cualquier momento durante la operación de vuelo.”<sup>17</sup>

Por otro lado, dentro de nuestro ordenamiento jurídico, el Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre nos proporciona una aclaración del término aeronave no tripulada, que en

---

<sup>12</sup> Cristina Cuerno Rejado (7 de abril de 2016) El origen y la historia de los drones. Hemav.com. <https://hemav.com/el-origen-y-la-historia-de-los-drones/>

<sup>13</sup> Anónimo (28 de septiembre de 2020) Helicópteros: Hechos, historias y tipos. <https://bit.ly/3ylaOR4>

<sup>14</sup> UAV (del inglés unmanned aerial vehicle).

<sup>15</sup> Mendoza Enríquez, O.A del (2015) La protección de datos personales en la utilización de vehículos aéreos no tripulados (drones)”, Ed.Fodertics 4.0 p. 71.

<sup>16</sup>International Civil Aviation Organization [ICAO].

<sup>17</sup>OACI (2011) Cir 328 AN/190. Sistemas de aeronaves no tripuladas. p.12. <https://bit.ly/3KLvlAL>

su artículo 5 la define como “Aeronave pilotada por control remoto (RPA): Aeronave no tripulada, dirigida a distancia desde una estación de pilotaje remoto considerándose como tal “cualquier maquinaria pilotada por control remoto que pueda sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean reacciones del mismo contra la superficie de la tierra”<sup>18</sup>.

### **1.2.- Sistema aéreos no tripulado:**

Dentro de la variedad de formas, configuraciones y características, existen dos tipos los controlados desde una ubicación remota, y aquellos de vuelo autónomo a partir de planes de vuelo preprogramados a través de automatización dinámica.

Con la progresiva popularización del uso civil de los drones sus aplicaciones varían, ampliándose el número de consumidores más allá del terreno militar. Este crecimiento tan acusado ha llevado a que emerjan cada vez más empresas para beneficiarse de este nicho de mercado, tales como Syma o DJI.<sup>19</sup>

Para el correcto funcionamiento de la especial infraestructura un UAV, se suele hacer referencia al sistema aéreo no tripulado (UAS), siendo el grupo de elementos parametrizables agregados por uno o más dispositivos aéreos no tripulados y por todos los elementos necesarios para su operativa, tal como la estación de control del pilotaje, el sistema de comunicación de conectividad de mando y control, igualmente como con cualquier dispositivo o elemento que sea requerido o de utilidad durante la operativa de del vuelo, como puede serlo en la cámaras termográficas, el sistema de reducción de impacto y dispositivos de suelta de objetos.

Un UAS está constituido por dos partes:

- **La parte aérea:** Compuesto por el armazón aéreo, su porte de carga y la parte de la interfaz de comunicación que incorpora.

---

<sup>18</sup> Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre. (2017) Artículo 5 Definiciones. <https://bit.ly/3LQ34KU>

<sup>19</sup> Vehículo aéreo no tripulado (27 de abril de 2022) En Wikipededia. <https://bit.ly/3LPnnYV>

- **La parte terrestre:** Contiene el sistema de la interfaz de control de la plataforma aérea, los mecanismos de comunicación y frecuencias que permiten recibir la información procedente de los sensores, para ser analizada y transmitida a los usuarios. También puede albergar el sistema de recepción de video, así como el sistema de lanzamiento, lanzamiento y vuelta al lugar de despegue en caso de la pérdida de comunicación entre la parte aérea y la parte terrestre.



**Figura 1.2.** Sistemas y elementos de comunicación de UAV

### 1.3.- Definición y nomenclaturas de UAV'S:

El término “Unmanned Aerial Vehicle” (UAV) cuyo significado en castellano es “Vehículo aéreo no tripulado” (VANT), se hizo común en los años 90.<sup>20</sup>

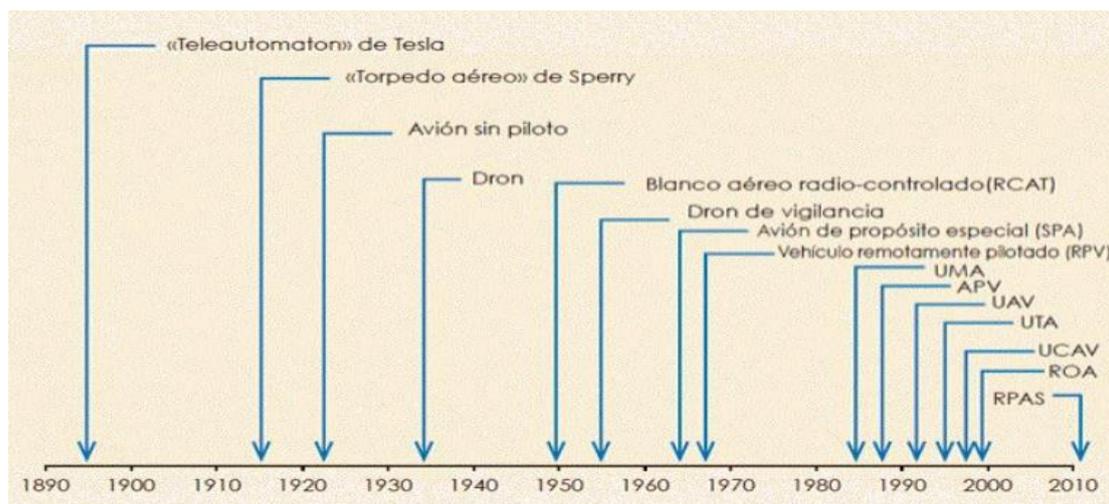
La denominación oficial de los drones:

- UA - Unmanned Aircraft
- UAS - Unmanned Aircraft System
- RPA - Remotely Piloted Aircraft
- RPAS - Remotely Piloted Aircraft System
- UAV - Unmanned Aerial Vehicle.
- VANT – Vehículo aéreo no tripulado.

Aparte de denominaciones oficiales actuales, los drones se les ha asignado otros sobrenombres durante su desarrollo durante su trayectoria (Figura 1.3).

<sup>20</sup> José Luis Esteban Herreros (2015) Los drones y sus aplicaciones en ingeniería civil. Ed. Graficas Arias Montano S.A. Depósito legal: 4519/2015 p.16. <https://bit.ly/3wqSpQv>

Las siglas y nomenclaturas no evolucionadas con anterioridad pertenecen a las siguientes:



**Figura 1.3.** Cronología histórica de nomenclaturas aplicadas a las aeronaves no tripuladas.

- UMA - Unmanned Aircraft.
- APV - Automatically Piloted Vehicle.
- UTA - Unmanned Tactical Aircraft.
- UCAV - Unmanned Combat Air Vehicle.
- ROA - Remotely Operated Aircraft.

#### 1.4.- Tipología de UAV'S

En primer lugar, dentro de las UAV's se hallan representadas la totalidad de modelos de aeronaves habidas hasta la actualidad, hay que tener en cuenta, como ya veremos a continuación, que unos modelos han tenido mayor éxito que otros en su desarrollo.



**Figura 1.4.** Clasificación técnica de aeronaves.

Según esta clasificación las aeronaves se dividen en dos grupos:

- Aerostatos: Definido por la RAE como “Aeronave provista de uno o más recipientes llenos de un gas más ligero que el aire atmosférico, lo que la hace flotar o elevarse en el seno de este”.
- Aerodino: Que la RAE define, como un aerodino a una “aeronave más pesada que el aire cuya sustentación se produce mediante fuerzas aerodinámicas”.

Dentro de la clasificación de las aeronaves no tripuladas por su tipología Aerodino estarían las siguientes, con sus principales características:

- Avión:

- Basa su sustentación en el principio de ala fija.
- Puede poseer sistema de propulsión o no.
- Mayor autonomía y velocidad de desplazamiento.
- Mayor carga de pago.

- Helicóptero:

- Basa su sustentación en el principio de las alas giratorias.
- Puede mantenerse en vuelo estacionario.
- Menor velocidad de desplazamiento.
- Mayor complejidad mecánica.
- Mantenimiento más complejo y costoso.
- Multirrotores.

- Multirrotores:

- Por tipo: MULTIRROTOR O MULTICÓPTERO.
- Basa su sustentación en el principio de las alas giratorias (múltiples rotores).
- Puede mantenerse en vuelo estacionario.
- Mayor estabilidad y mecánica más sencilla.
- Mayor fiabilidad.
- Autonomía escasa.

### 1.5.- Clasificación por el tipo de sustentación:

La clasificación de los tipos de aeronaves no tripuladas se divide en el modo o forma de sustentación en el aire. Existen dos tipos en la actualidad: UAV de ala fija y UAV multirrotores.

### 1.5.1.- UAV de Ala fija:

Este tipo de aeronaves no tripuladas, que precisan de una aceleración de velocidad para iniciar el vuelo y poder así sustentarse en el aire. No están operativamente capacitados para realizar un despegue de forma autónoma, necesitando de una individuo o elemento que los propulse. Estéticamente su apariencia esta asemejado a un avión normal. La aerodinámica de este tipo de UAV les proporciona una elevada autonomía de vuelo; estando capacitados y poder estar varias en vuelo, siendo ideales para sobresar y mapear grandes áreas.



**Figura 1.5.** UAV de ala fija.

### 1.5.2.- UAV de Ala Rotatoria:

Son las aeronaves no tripuladas más populares y comercializadas en el mercado. Estos UAV logran la sustentación por a las hélices que portan asociadas en los extremos de cada brazo. Cada hélice está impulsada por medio motor, que facilita una elevada estabilidad durante la totalidad vuelo. A discrepancia de los UAV de ala fija, los multirrotores logran permanecer inmóviles en vuelo estacionario en un mismo lugar.

En la categoría de los UAV de ala rotatoria, esta se organiza en subcategorías dependiendo del número de brazos o motores con los que cuentan el dispositivo. Cada brazo del UAV suele tener un motor, aunque en algunos casos pueden presentar más:<sup>21</sup>

- **Tricóptero.** Estos UAS están combinados por tres brazos y tres motores: los dos delanteros giran en dirección opuesta para contrarrestarse entre sí, y el trasero trabaja con un servomotor y aporta estabilidad en el vuelo.
- **Cuadricóptero.** Estos tipos de drones se componen de cuatro brazos y cuatro motores, uno por brazo. Son los más habituales y los más extendidos en el mercado.

---

<sup>21</sup>Ana Rodríguez (2 de octubre de 2020) Tipos de drones y sus características. Iberdrone.es. <https://bit.ly/3LRZmQM>

- **Hexacópteros.** Los UAV de seis brazos son los más comunes entre los drones profesionales. Tienen muy buena estabilidad para realizar tomas aéreas de vídeo y fotografía. Además, son muy seguros porque es posible aterrizarlos, aunque pierdan uno de los motores durante el vuelo.
- **Octocópteros.** Cuantos más brazos y más motores tengan un UAV, más estabilidad y más potencia permitirá. Aun así, debemos tener en cuenta que será más pesado y difícil de manejar entre espacios pequeños.
- **Coaxiales.** La característica principal de estos UAV no es el número de brazos, sino la cantidad de motores por brazo. Los drones coaxiales tienen dos motores en cada brazo, por lo que son capaces de aguantar más peso que los normales. Son la mejor opción para trabajos profesionales.

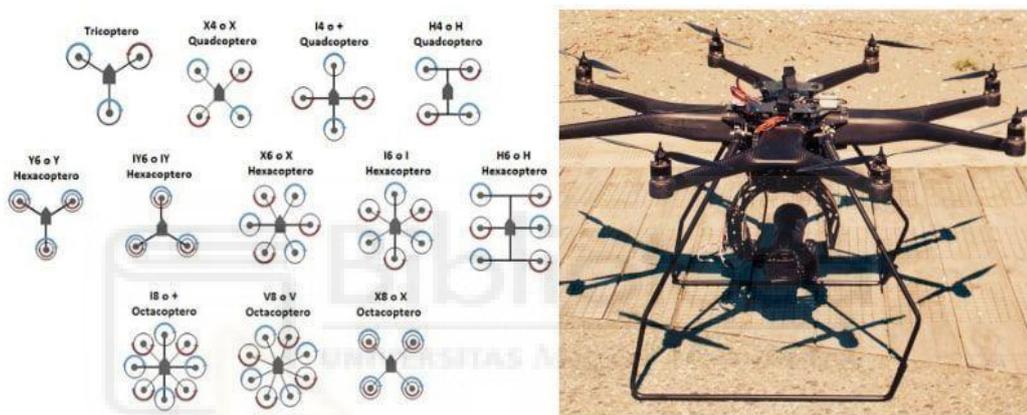


Figura 1.6. Tipología por número de brazos drones.

### 1.5.3.- UAV'S Híbridos:

Los UAV híbridos reciben su nomenclatura por la mezcla de sus características técnicas, compartiendo similitudes de semejanza por una parte a las aeronaves de ala rotatoria y por otra a las aeronaves de ala fija. La semejanza a los UAV de ala fija deriva de la potencial de realizar vuelos a altas velocidades, mientras que, lo que hace que los UAV híbridos

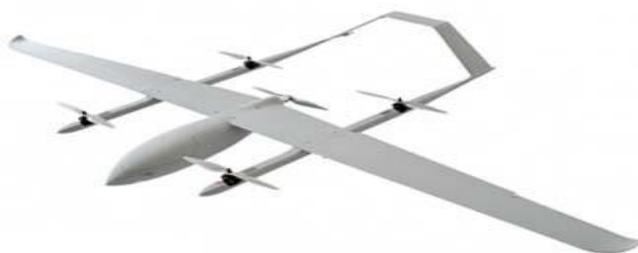


Figura 1.7. UAV híbrido.

posean fisonomías de ala rotatoria es el motivo del cual utiliza para efectuar y llevar a cabo de manera vertical, el despegue, así como el aterrizaje.

Estos UAV suelen disponer de una excelente autonomía y, no obstante, siendo los menos distinguidos en el mercado, con el tiempo se están haciendo un hueco dentro de él. Un ejemplo es el de los fabricantes españoles de la empresa “Aerocámaras”, que ha desarrollado un multicolor/hibrido con 7 horas de autonomía. Una aeronave que combina



**Figura 1.8.** UAV/hibrido de la empresa Aerocámaras.

electricidad y gasolina marcando un antes y un después en la industria de los drones. Con capacidad para trasladar una carga de hasta 5 kilogramos durante dos horas y habilitado para operar en todo tipo de sectores, el Dron Híbrido es la mejor opción que hay hoy en día en el mercado profesional de drones.<sup>22</sup>

## 1.6.- Clasificación según aplicación:

Dependiendo del uso del cual vaya a ser empleado, en este sentido la clasificación se encuentra regulada en función de su utilización. Cabe recordar que sus primeros usos y desarrollos fueron en aplicaciones dentro del medio táctico militar, pero que con la progresión de tiempo y de los avances tecnológicos, su adquisición y uso se ha extendido al uso de la práctica civil o comercial. Diferenciándose conforme lo descrito, los dos tipos clasificación dependiendo del destino de su uso, UAV de uso militar y UAV de uso civil.

### 1.6.1.- UAV civiles:

Dentro del uso civil se debe de diferenciar otros usos a los que se destinan los UAV, dependiendo de las categorías que determinan en función del tipo de dispositivo y sus requisitos que habilitan su pilotaje, así como al destinatario a los que va dirigido su uso. Su uso puede llegar a considerar el dispositivo como juguetes, por las características que técnicas del aparato en sí. Los empleados para uso recreativo o amateur van dirigidos para adultos y aquellos que se interesan teniendo algo más de experiencia o interés por este tipo de aparatos. Otra utilidad en el ámbito civil es el utilizado para fines comerciales, como las medidas topográficas de áreas determinadas, el examen de zonas abruptas o

---

<sup>22</sup> Aerocámaras (2020) UAV Híbrido Dron Híbrido AeroHyb, el dron con más autonomía del mercado. Aerocamaras.es. <https://bit.ly/3vKApkQ>

inaccesibles, utilización como herramienta para uso agrónomo, realización de reportajes fotográficos y vídeo, etc.

### **1.6.2.- UAV militares**

Los originarios nacieron para un uso militar y hoy en día su uso va dirigido y destinado para muchas tareas en este ámbito. Específicamente, en este ámbito son denominados comúnmente como UCAV, que son las siglas de Unmanned Combat Air Vehicle. Que si lo traducimos al español se les designa como aviones no tripulados de combate.

El uso militar, no tiene de forma exclusiva el objetivo es el de combatir, siendo también utilizados también con otros destinos muy diferentes. La utilización de UAV ha servido para poder abastecer de provisiones en lugares de difícil acceso, para localizar vidas humanas entre los escombros después de alguna catástrofe, examinar terrenos en busca de desaparecidos, etc.

Otro destino y uso civil, sería el enmarcado en el área motivo por el cual se ha desarrollado el presente TFG, el cual sería en el área de las emergencias y de la seguridad pública. El uso de UAV por los cuerpos de seguridad del estado, policías locales, guardias civiles, policía nacional, etc., en este aspecto su utilización va destinado para el control en distancia de manifestaciones, control el tráfico, vigilancia en general dentro de las competencias enmarcadas por ley, así como su uso enmarcado en las emergencias en general.

### **1.7.- Sistemas de control de los UAV'S:**

El UAV consigue comunicar con el dispositivo de mando de control mediante un subsistema de comunicación y enviar la información relacionada con el vuelo o de las reseñas recopiladas por los sensores y cámaras. Desde el dispositivo de mando de control, e usuario puede remitir información al UAV, inclusive cuando el dispositivo UAV está en movimiento, y así poder ordenar nuevas instrucciones o planes de vuelo. El sistema control puede ser operado desde tierra por un operador o bien definiendo un plan de vuelo preestablecido o bien de forma autónoma en base a un plan de vuelo dinámico donde la aeronave va define su operativa de movimiento en función de las circunstancias determinadas que detecte mediante las instrucciones recibidas y de sus sensores, determinadas desde el dispositivo de control. El sistema también puede llegar a permitir la interacción con otros dispositivos similares consintiendo establecer un grupo de vuelo multirroto. Como conclusión el sistema de control facilita a la aeronave efectuar un vuelo

inteligente. Reaccionando ante situaciones cambiantes o elementos en movimiento y efectuar un control de datos. Esto facilita el trabajo a los operadores, dado que el UAV no requiere una supervisión firme y teniendo autonomía para poder modificar su trayectoria con el propósito de finalizar su misión.

## **1.8.- Recursos audiovisuales:**

### **1.8.1.- Introducción:**

Lo expuesto a continuación trata sobre las cámaras que puede incorporar un UAV, detallándose qué tipos de cámaras existentes en el mercado, sus características, funcionalidad y su uso determinado en las operativas en las que deben de ser utilizadas cada una de ellas, para obtener así un mayor rendimiento de la funcionalidad del recurso audiovisual seleccionado para el UAV.

Lo primero que tienes que saber a la hora de comprar una cámara para tu dron, es cuál va a ser el uso al que va a ser destinado. La cámara debe adaptarse perfectamente a las necesidades específicas a las que va dirigido el uso del UAV, de lo contrario es posible que los resultados no sean del todo lo satisfactorios que deseamos lograr. Sin embargo, no se extenderá la información más allá de lo básico y estrictamente necesario para comprender la utilización de unos recursos de fotografía y vídeo específicos en comparación con el resto de las alternativas, en desarrollo al destino dirigido del presente TFG.<sup>23</sup>

### **1.8.2.- Tipos de cámaras:**

Las cámaras para UAV se pueden catalogarse observando sus características o especificaciones. Vamos a distinguir entre los tres tipos de cámaras siguientes:

- Cámaras FPV.
- Cámaras de grabación.
- Otros tipos de cámaras para drones.

---

<sup>23</sup> Anónimo (2021), “Cámaras para drones”. Novodrone.com. <https://bit.ly/3kM4VV0>

## Cámaras FPV para drones

El significado literal de sus siglas (*First Person View*) es una cámara en primera persona



**Figura 1.9.** UAV de carreras FPV.

y hace referencia a la posición dada a la cámara. Regularmente ubicada en la parte delantera del UAV y no en la parte de debajo del UAV como la cámara de grabación. Su funcionalidad y característica importante es el tiempo de respuesta para la recepción de la información de la imagen de la cámara. Lo conseguimos con esta cámara es una imagen

en tiempo real, manteniendo un control total sobre tu UAV y poder así reaccionar de manera instantánea ante cualquier escenario.

El Tiempo de respuesta de vídeo instantáneo de las cámaras FPV es instantáneo, careciendo de un retraso en la imagen conocido como *delay*. La cámara suele ser de reducido tamaño y muy ligera, y sus precios suelen ser económicos.

## Cámaras de Grabación

Las cámaras que se van a tratar a continuación van destinadas al principal uso y más extendido de los UAV actualmente, la grabación audiovisual. Ciertamente, la eficacia y resultados de las imágenes captadas, irá en función de las características de la cámara. La transmisión de datos obtenidos por la cámara suele funcionar mediante la transmisión de señal Wifi o Bluetooth, proporcionando a la recepción de la grabación un retraso en la misma, pero manteniendo una alta calidad de imagen. La gran mayoría de UAV pueden incorporar una cámara 1080 full HD o 4K, resultandos excelentes para fotografía y vídeo.

Las cámaras de grabación que se pueden utilizar en un UAV se dividen en tres grupos:

- Cámaras de acción
- Cámaras deportivas
- Cámaras profesionales de fotografía y vídeo

El motivo de esta diferenciación, tata todo en el tema económico. Las cámaras de acción suelen ser más económicas que las cámaras deportivas, además que por sus características suelen ser más ligeras. En otro extremo, los profesionales del mundo audiovisual, que

necesitan que sus UAV porten equipos de fotografía o vídeo en ocasiones de tamaño voluminoso. Como puede ser una cámara réflex o cámaras de grabación cinematográfico (pudiendo alcanzar un pesaje de hasta 12Kg), cámaras y los UAV en ocasiones están hechos a medida para profesionales de la grabación.

### **Cámaras de acción para drones**

Este tipo de cámara, para la iniciación es un buen punto de partida por su económico precio. La mayoría de ellas vienen con el propio UAV.

La cámara de acción permite, obtener una calidad de imagen suele estar entre 480 y 720 pixeles. Además, gracias a su peso reducido, puedes utilizarlas en drones brush/brushed (motor con escobillas). Estos drones son más económicos, ya que sus motores son de menor potencia y, por norma general, más resistentes que un dron brushless. Se realiza esta última matización respecto a que la mayoría de las aeronaves de motores con escobillas, no tienen la potencia suficiente como para poder levantar una cámara deportiva.

### **Cámaras deportivas de drones**

La más famosa y para muchos la mejor del mercado es GoPro, aunque hay más. Existen otras marcas más económicas con las que poder conseguir los mismos resultados como son el caso de las SJCAM, RunCam o Xiaomi. Su peso es mucho mayor que el de una cámara de acción (30 gramos, frente a los 120-200 gramos que pesa una deportiva). Incorporan excelentes



**Figura 1.10.** UAV con cámara deportiva.

prestaciones, permitiendo efectuar todo tipo de fotografías y vídeos. Gracias a su software propio permite infinidad de filtros y tipos de grabación (slowmotion, boomerang, hyperlapse etc.) pudiendo realizar escenas de grabación excelente. Los UAV tendrá que estar capacitado para transportar la cámara, tendrá que ser de motores brushless, dado que ha de tener suficiente potencia para poder sustentarse con el peso añadido.

## Cámaras profesionales para drones

Las cámaras profesionales de fotografía y vídeo, nos referimos a aquellas destinadas a la grabación cinematográfica, cámaras réflex con objetivos con alcance en ocasiones de hasta más de 10 kilogramos. Para este tipo de recurso audiovisual, los UAV a incorporarlas, están compuestos de seis u ocho brazos, con motores brushless. Estos equipos de grabación completos tienen un gran coste económico y normalmente suelen ser utilizados para cine y televisión.



**Figura 1.11.** UAV de grabación

Dentro de las cámaras profesionales, El mundo de los UAV es muy extenso, teniendo multitud de usos en ámbitos como la seguridad, agricultura de precisión, construcción, etc. Para ello, se desarrollan y fabrican UAV a medida para el tipo de cámara que se requiera (térmicas, multiespectrales, de visión nocturna, fotométricas, etc.). Los destinados para este tipo de cámaras entre otros, son la inspección de huertos solares, la agricultura de precisión, la inspección de infraestructuras y cableado eléctrico, la seguridad y salvamento y las fugas térmicas



**Figura 1.12.** Cámara termográfica de un DJI Mavic

en edificios. Para su utilización se realizan vuelos previos mapeando y enmarcando el área de la zona de trabajo y posteriormente programar en el UAV para que de forma automática efectúe el recorrido a examinar. De este modo, y mediante un dispositivo móvil o una Tablet el UAV efectuará el vuelo de manera automática, desde la supervisión y control del piloto por si hubiera alguna incidencia en la aeronave.

### 1.8.3.- Clases de operaciones:

Para organizar los requisitos operacionales con UAS nos hallamos con tres acrónimos que delimitan los tipos de vuelos que figuran en relación a la distancia visual del piloto y el UAV siendo estos:

5. VLOS.
6. EVLOS.
7. BVLOS.

A continuación, se detalla en los apartados siguientes, lo que significan y qué obligaciones se deben respetar para poder efectuar los vuelos dentro de la normativa vigente.<sup>24</sup>

#### 1.8.3.1.- Vuelos VLOS:

Corresponde a las siglas de Visual Line of Sight, lo que conocemos como dentro del alcance visual del piloto. Son aquellas en las que el piloto mantiene contacto visual directo con el UAV, sin la ayuda de dispositivos ópticos o electrónicos. Estos vuelos con UAV's son los más comunes y no requieren ninguna autorización especial de AESA (exceptuando las obligatorias para operaciones profesionales, comerciales y experimentales). El Real Decreto 1036/2017, que regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, establece el alcance visual del piloto en 500 metros, como máximo, y una altura máxima de 120 metros desde el obstáculo más cercado al suelo.

#### 1.8.3.2.- Vuelos BVLOS:

BVLOS son las siglas de Beyond Visual Line of Sight, es decir, más allá del alcance visual del piloto. En estas operaciones, el piloto no tiene contacto visual directo con el UAV si se ayuda de un observador. Realiza el pilotaje gracias a la emisión de la estación de pilotaje remoto, que permite el enlace con el mando para un control efectivo. Para este tipo de vuelos es necesario que el UAV cuente con sistemas que permitan a su piloto detectar y evitar a otros usuarios del espacio aéreo. Estos sistemas deberán estar aprobados y permitidos por AESA.

---

<sup>24</sup>Real Decreto 1036/2017 de 15 de diciembre. (2017) “Que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto”. Art.21. <https://bit.ly/38WO3bp>

Las operaciones especiales BVLOS tienen ciertas restricciones:

- Solo podrán realizarse con aeronaves de hasta 2 kg de masa máxima al despegue.
- Dentro del alcance directo de emisión por radio con la estación de pilotaje remoto. Es muy importante para que se dé un enlace con el mando y un control efectivo.
- Estarán sujetas a la publicación, con tiempo suficiente, de un NOTAM (Notice To Airmen / Aviso a navegantes) para informar de la operación al resto de usuarios del espacio aéreo de la zona en la que tenga lugar.
- Tendrán que acreditar que se dispone de sistemas que permiten al piloto detectar y evitar a otros usuarios del espacio aéreo, mediante el certificado de aeronavegabilidad RPA que incluya dicho sistema. Si no es así, solo podrán realizar operaciones especiales BVLOS en espacio aéreo temporalmente segregado (TSA).
- La aeronave tendrá instalado un dispositivo de visión orientado hacia delante.

#### 1.8.3.3.- Vuelos EVLOS:

Los vuelos con UAV dentro del alcance visual aumentado o EVLOS (Extended Visual Line of Sight) son las operaciones en las que el contacto directo con la aeronave se realiza con la ayuda de observadores que se mantienen en contacto permanente por radio con el piloto. Los observadores deberán estar en posesión de la licencia de piloto profesional, aunque no es obligatorio tener una habilitación práctica del UAV. Las personas de apoyo u observadores tendrán los conocimientos teóricos exigidos por AESA para realizar operaciones profesionales (curso de piloto de drones avanzado).

En cuanto a las limitaciones de distancia de los vuelos EVLOS con drones, son iguales que para los VLOS. En este caso, el alcance visual lo tendrá que cumplir el observador, que se comunicará en todo momento por radio con el piloto (que se encontrará en otro punto y no visualizará directamente el UAV).

En cualquier caso, para realizar operaciones profesionales o con fines comerciales con drones es necesario cumplir con los requisitos que establece AESA:

8. Ser mayor de 18 años.
9. Tener el certificado médico aeronáutico LAPL.
10. Estar en posesión de la licencia de piloto de UAV's.
11. Estar habilitado con la licencia en el modelo o los modelos de UAV's que se pretendan a pilotar.

## **CAPITULO II: MARCO NORMATIVO DE USO DE UAV'S:**

### **2.1. Normativa Internacional, europea y nacional:**

En la esfera aeronáutica coexisten diversos organismos internacionales, tanto a nivel global como a nivel continental o estatal. Las instrucciones necesarias exigidas en cuanto a organismos aeronáuticos para poder pilotar un UAV se delimitan a la Autoridad Nacional en materia de aviación, en nuestro caso la organización de la cual dependen las autorizaciones es la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA). Para una mejor percepción de la naturaleza de determinadas metodologías, recomendaciones y normas, así como para entender el papel que actúan en el panorama internacional es preciso saber de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA).

### **2.2. Normativa Internacional:**

La Organización de Aviación Civil Internacional fue formada en la Convención de Chicago de 1944, y fue posteriormente constituida el 4 de abril de 1947, fecha en que entró en vigor el Convenio de Chicago. El objetivo de la OACI es: «Desarrollar los principios y técnicas de la navegación aérea internacional y fomentar la organización y desenvolvimiento del transporte aéreo internacional». Es una agencia especializada de la ONU, y forman parte de ella los 191 Estados contratantes del Convenio de Chicago.

Los 96 artículos del Convenio de Chicago establecen los privilegios y restricciones de todos los Estados contratantes en materia de aviación civil internacional y la OACI es el órgano permanente encargado de la administración de los principios establecidos en el Convenio. La OACI, como foro mundial para la cooperación entre sus Estados miembros y la comunidad mundial de la aviación, establece normas y métodos recomendados para el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional.

El Convenio de Chicago tiene 19 Anexos, conocidos como Normas y Métodos Recomendados, y sirven de base a todos los Estados miembros para elaborar su reglamentación aeronáutica.

Por último, y a nivel internacional, se recoge la existencia de la Circular 328-AN190, que contempla una primera aproximación desde el punto de vista de OACI a la necesidad de integrar la nueva realidad de los RPAS en el tráfico aeronáutico tal y como lo conocemos hasta hoy día.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Raquel Vergara Merino (2016),“Piloto de Dron (RPAS)”. Ed. Paraninfo – OACI - Pag.132

### **2.3. Normativa Europea:**

La Agencia Europea de Seguridad Aérea (European Aviation Safety Agency) denominada con las siglas EASA, es el organismo esencial de la gestión de seguridad aérea de la Unión Europea.

La EASA impulsa los niveles más altos de seguridad y de protección del medio ambiente en la aviación civil en Europa y en el mundo. Organismo de referencia para la instauración del nuevo sistema normativo que insta un mercado único europeo en el sector aeronáutico. Creado en 2002, tiene su sede en Colonia e integra a 31 Estados europeos. Es un órgano central y supervisor de las Autoridades Aeronáuticas de los Estados miembros.

Sus competencias versan:

- Elaborar borradores sobre legislación aeronáutica y asesorar a nivel técnico a la Comisión Europea y a los Estados miembros.
- Inspeccionar y dar formación para asegurar la implementación uniforme de la legislación europea sobre seguridad aérea en todos los Estados miembros.
- Certificación medioambiental y de aeronavegabilidad de productos, piezas y equipos aeronáuticos.
- Aprobación de organizaciones de diseño de aeronaves a nivel mundial y de organizaciones de mantenimiento y producción fuera de la UE.
- Coordinación del programa SAFA (Evaluación de Seguridad de Aeronaves Extranjeras) de la Comunidad Europea.
- Coordinación de programas de seguridad, recopilación, análisis e investigación de datos para mejorar la seguridad en la aviación.<sup>25</sup>

### **2.4. Normativa Estatal:**

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea es la Autoridad Aeronáutica en España, denominada con las siglas AESA. Es un Organismo adscrito a la Secretaría de Estado de Transportes del Ministerio de Fomento a través de la Dirección General de Aviación Civil. Es el organismo del Estado que vela para que se cumplan las normas de aviación civil en el conjunto de la actividad aeronáutica de España.<sup>26</sup>

---

<sup>25</sup> Raquel Vergara Merino (2016) Piloto de Dron (RPAS). Ed. Paraninfo, EASA Pag.134

<sup>26</sup> Raquel Vergara Merino (2016) Piloto de Dron (RPAS). Ed. Paraninfo AESA Pag.134

La misión de AESA se estructura en las siguientes áreas:

Tiene potestad sancionadora ante las infracciones de las normas de aviación civil.

Las competencias de AESA incluyen:

- Supervisión, inspección, ordenación:

12. El transporte aéreo.

13. La navegación aérea.

14. La seguridad aeroportuaria.

- Evalúa los riesgos en la seguridad del transporte aéreo.
- Tiene potestad sancionadora ante las infracciones de las normas de aviación civil.
- Las competencias de AESA incluyen:
  - Licencias.
  - Registro de matrícula de aeronaves.
  - Aviación deportiva.
  - Medicina aeronáutica.
  - Seguridad operacional.
  - Asesoría jurídica.
  - Enseñanzas aeronáuticas.
  - Interoperabilidad.
  - Servidumbres aeronáuticas.
  - Facilitación.
  - Aeródromos.
  - Contratación.
  - Gestión económico-financiera.
  - Seguridad contra actos de interferencia ilícita.
  - Planificación medioambiental.
  - Certificación.
  - Mantenimiento.
  - Operaciones.
  - Trabajos aéreos.
  - Formación.
  - Navegación aérea.
  - Carga aérea.
  - Recursos humanos.
  - Programas GNSS.
  - Cielo único.
  - Espacio aéreo.
  - Informática.
  - Combustible.
  - Integración territorial.

AESA está presente en los siguientes organismos internacionales:

- Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).
- Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC).
- Grupo Aviación y Comités de la Unión Europea (UE).
- Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA).
- Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea (EUROCONTROL).

## **CAPITULO III: NORMATIVA DE APLICACIÓN POLICIAL:**

### **3.1. Atribuciones y competencias:**

En las últimas décadas, nuestro entorno ha evolucionado tecnológicamente hablando, concretamente en las tecnologías de la información y de la comunicación. Este valioso avance ha afectado positivamente al mejoramiento de la calidad de vida al alcance de todos los ciudadanos, favoreciendo a los ciudadanos el alcance de nuevos dispositivos electrónicos y transformando las formas de relacionarse socialmente.

La regulación en su utilidad en la vida diaria, tanto en el aspecto laboral como en el ocio, unido ha motivado transformaciones en todas las esferas de la economía y de la sociedad. El panorama Jurídico-Legal no se ha quedado ajeno a ello, y por lo que las tecnologías también han cambiado la manera en que se instruyen y desarrollan los procesos judiciales, dada la presencia de nuevos delitos emparejados al uso de las nuevas tecnologías, esto ha provocado la exigencia de renovar el Sistema Judicial Español.

Dicho lo anterior, para actuar ante los nuevos ilícitos, la Ley de Enjuiciamiento Criminal del Real Decreto de 14 de septiembre de 1982 LECRIM, en adelante LECRIM; ha sufrido una modificación a través de su última modificación aprobada mediante la L.O. 13/2015, de regulación de varias medidas de investigación tecnológica, consignadas a obtener pruebas con el objeto de ser aportadas durante la fase de instrucción de los procedimientos penales, con el fin de esclarecer los hechos.

Dado que las diligencias en ocasiones pueden perturbar los derechos fundamentales de los ciudadanos, como pueden ser la intimidad, el secreto de las comunicaciones, o el derecho a la protección de datos personales, se exige una regulación que respete el marco constitucional a este respecto, sumado a la necesaria transformación por parte de los profesionales jurídicos, que deben englobar las nuevas tecnologías a su ámbito laboral. Papel que también deben asumir las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, en su labor de actualización en lo que se refiere al cometido de las funciones de Policía Judicial, ya que ciertos dispositivos relacionados con los avances tecnológicos (especial referencia a los UAV y objeto del estudio del presente TFG), exigen un protocolo en relación con su utilización.

El objetivo de este capítulo es el análisis de la regulación legal para la utilización de UAV por parte de las FCS, así como la legislación que engloba la incorporación de la tecnología al proceso judicial, centrandose en la utilización de los UAV en las diligencias de investigación policial.

Como introducción al encaje normativo, en el ordenamiento jurídico español en la cumbre de las normas tenemos la Constitución Española, que en su artículo 104.1<sup>27</sup> señala en el apartado 1. que” Las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, bajo la dependencia del Gobierno, tendrán como misión proteger el libre ejercicio de los derechos y libertades y garantizar la seguridad ciudadana” y en el apartado 2., que “una ley orgánica determinará las funciones, principios básicos de actuación y estatutos de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad”, del mismo modo en el artículo 126<sup>28</sup> de propia norma Constitucional, establece “La policía judicial depende de los Jueces, de los Tribunales y del Ministerio Fiscal en sus funciones de averiguación del delito y descubrimiento y aseguramiento del delincuente, en los términos que la ley establezca.”

El Estado tiene la competencia exclusiva sobre la “Seguridad Ciudadana” y por ello lo señala la Constitución Española en su artículo 149.1,29<sup>29</sup>, sin perjuicio de la posibilidad de creación de policías por las Comunidades Autónomas en la forma que se establezca en los respectivos Estatutos en el marco de lo que disponga una ley orgánica. Que mediante la Ley Orgánica 2/1986 por la cual se regulan las fuerzas y cuerpos de seguridad, en su artículo 1<sup>30</sup>, vuelve hacer referencia a la competencia exclusiva de la Seguridad Ciudadana y de que las Comunidades autónomas mediante sus Estatutos, participaran en el mantenimiento en los términos establecidos en el marco de la Ley de Bases de Régimen local y de la ley autonómica. Dicho mantenimiento se llevará a cabo mediante el ejercicio de las diferentes administraciones a través de las fuerzas y cuerpos de seguridad.

En referencia al desarrollo normativo que se indica en el artículo 104.2 de la Constitución, la Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad (LOFCS), refiere en su artículo 5<sup>31</sup>, los principios básicos de actuación de los miembros de las diferentes fuerzas y cuerpos de seguridad, estando todos sus componentes obligados a

---

<sup>27</sup> Constitución Española. BOE núm. 311-1978. Artículo 104.1.- 29 de diciembre de 1978(España). <https://bit.ly/3OWUI6h>

<sup>28</sup> Constitución Española. BOE núm. 311-1978. Artículo 126- 29 de diciembre de 1978(España). <https://bit.ly/3KT2yua>

<sup>29</sup> Constitución Española. BOE núm. 311-1978. Artículo 149.1.29- 29 de diciembre de 1978(España). <https://bit.ly/37oJ96Q>

<sup>30</sup> Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad [LOFCS] BOE» núm. 63-1986. Artículo 1- 14 de marzo de 1986 (España). <https://bit.ly/3MUUZER>

<sup>31</sup> Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad [LOFCS] BOE» núm. 63-1986. Artículo 5- 14 de marzo de 1986 (España). <https://bit.ly/3kJNp3E>

adecuar el desempeño de sus cometidos a los mismos, debiendo ejercer sus funciones con absoluto respeto a la Constitución y al resto del ordenamiento jurídico, siendo responsables personal y directamente por los actos que en su actuación profesional llevaren a cabo, infringiendo o vulnerando las normas legales, así como las reglamentarias que rijan su profesión y los principios básicos enunciados, sin perjuicio de la responsabilidad patrimonial que pudiera corresponder a las Administraciones Públicas.

Que, respecto al párrafo anterior, en el artículo 11 de las LOFCS, se enumera de manera específica, las funciones mediante las cuales las FCS deben cumplir su misión y cometido que, por sus importancias se transcriben a continuación del citado artículo:

1. Las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado tienen como misión proteger el libre ejercicio de los derechos y libertades y garantizar la seguridad ciudadana mediante el desempeño de las siguientes funciones:

Artículo 11<sup>32</sup>:

- a) Velar por el cumplimiento de las Leyes y disposiciones generales, ejecutando las órdenes que reciban de las Autoridades, en el ámbito de sus respectivas competencias.
- b) Auxiliar y proteger a las personas y asegurar la conservación y custodia de los bienes que se encuentren en situación de peligro por cualquier causa.
- c) Vigilar y proteger los edificios e instalaciones públicos que lo requieran.
- d) Velar por la protección y seguridad de altas personalidades.
- e) Mantener y restablecer, en su caso, el orden y la seguridad ciudadana.
- f) Prevenir la comisión de actos delictivos.
- g) Investigar los delitos para descubrir y detener a los presuntos culpables, asegurar los instrumentos, efectos y pruebas del delito, poniéndolos a disposición del Juez o Tribunal competente, y elaborar los informes técnicos y periciales procedentes.
- h) Captar, recibir y analizar cuantos datos tengan interés para el orden y la seguridad pública, y estudiar, planificar y ejecutar los métodos y técnicas de prevención de la delincuencia.

---

<sup>32</sup> Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad [LOFCS] BOE» núm. 63-1986. Artículo 11- 14 de marzo de 1986 (España). <https://bit.ly/3MPolnY>

i) Colaborar con los Servicios de Protección Civil en los casos de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública, en los términos que se establezcan en la legislación de Protección Civil.

Para garantizar el éxito en el desempeño de estas obligaciones, resulta necesario desarrollar y emplear la normativa legal que apruebe las actuaciones procedimentales y operativas, para poder hacer uso de determinadas herramientas tecnológicas, como pueden ser en nuestro caso los UAV dotados de capacidad para grabación de imagen, seguimiento e intrusión. De la misma forma poder hacer uso policial con el fin de vigilar y perseguir los actos ilícitos contemplados en el ordenamiento jurídico y de los que se cometan mediante la utilización de estos mismos dispositivos por personal ajeno a las FCS.

Haciendo referencia a la función de los miembros de las FCS como policía judicial en el esfera de la investigación criminal, su regulación jurídica se encuentra referenciada primeramente en la Constitución en su artículo 126, teniendo su posterior desarrollo legal en el Título III del libro II de la Ley de Enjuiciamiento Criminal (LECRIM) en sus artículos 282 a 298, en el Título III del Libro VII de la Ley Orgánica del Poder Judicial en sus artículos 547 a 550, en la LOFCS en su artículo 11.g y por último en el Real Decreto 769/1987 de 19 junio, de Regulación de la Policía Judicial. Estableciendo así las funciones de la Policía Judicial genérica, englobando a todas las Fuerzas y cuerpos de Seguridad, comprendiendo a policías estatales, policías de las comunidades autónomas y a las policías locales.<sup>33</sup>

Que, de toda la normativa arriba referenciada, cabe resumir como conclusión que la policía judicial es una especialidad “funcional” dentro de las competencias enmarcadas de por si de las FCS, en la cual el legislador define un precepto claro para concretar esta competencia.

### **3.2. Normativa legal específica para la implementación de UAV como dispositivo de investigación:**

Cabe hacer referencia al inicio de este punto, al artículo 18.4 de la Constitución el cual

---

<sup>33</sup> Fernández González, C.M. (2018) “Uso Legal de los Drones: Ámbito policial y uso privado” Ed. Reus. pag.148

fue redactado a consecuencia de los diferentes tratados y convenios de carácter internacional que velan por homogenización de la normativa para la protección de la imagen, la intimidad y los datos de carácter personal de las personas. También hay que destacar los artículos 7 y 8 de la Carta de Derechos fundamentales de la Unión Europea que pretende garantizar el respeto de la vida privada y familiar, las comunicaciones y asegurar la protección de los datos de carácter personal y el artículo 16.1 del Tratado de funcionamiento de la Unión europea que establece el sistema para la protección de los ciudadanos para el tratamiento de datos, entre los que figura los de la imagen personal.<sup>34</sup>

En nuestro país la actuación específica de las FCS, en relación con el sistema de tratamiento de imágenes de carácter personal, esta referida legalmente en la siguiente normativa:

- La ley Orgánica 4/2015, de 30 de marzo, de protección de la seguridad ciudadana, recogiendo en su artículo 22 que la autoridad gubernativa y, en su caso las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad podrán proceder a la grabación de personas, lugares u objetos mediante cámaras de videovigilancia fijas o móviles legalmente autorizadas, de acuerdo con la legislación vigente.
- En relación con el punto anterior, la legislación aplicable sería la Ley Orgánica 4/1997, de 4 de agosto, que regula la utilización de videocámaras por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en lugares públicos (en adelante LOVV) y también hacer referencia al Real Decreto 596/1999, de 16 de abril, que aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de esta (en adelante RVV).<sup>35</sup>

La LOVV de especial relevancia para la implementación operativa de UAV por las FCS, dado que en su artículo 1.1. refiere que la presente Ley regula la utilización por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad de videocámaras para grabar imágenes y sonidos en lugares públicos, abiertos o cerrados, y su posterior tratamiento, a fin de contribuir a asegurar la convivencia ciudadana, la erradicación de la violencia y la utilización pacífica de las vías

---

<sup>34</sup> Bueno de Mata, F., (2018) “La utilización de drones como herramienta en la investigación penal”. *DiariolaLey*, N.º 16, Sección Ciberderecho, 20 de marzo de 2018, Editorial Wolters Kluwer. <https://bit.ly/391KWpt>

<sup>35</sup> Bueno de Mata, F., (2018) “Drones y privacidad: desafíos de la protección de datos en la utilización civil de aeronaves pilotadas por control remoto”. *DiariolaLey*. N.º 16, Sección Ciberderecho, 20 de marzo de 2018, Editorial Wolters Kluwer. <https://bit.ly/3FnmiF8>

y espacios públicos, así como de prevenir la comisión de delitos, faltas e infracciones relacionados con la seguridad pública.

Asimismo, esta norma establece específicamente el régimen de garantías de los derechos fundamentales y libertades públicas de los ciudadanos que habrá de respetarse ineludiblemente en las sucesivas fases de autorización, grabación y uso de las imágenes y sonidos obtenidos conjuntamente por las videocámaras.

Las reseñas contenidas en esta Ley a videocámaras, cámaras fijas y cámaras móviles se interpretarán a cualquier medio técnico análogo y, en general, a cualquier sistema que permita las grabaciones previstas en esta Ley.

El artículo 5 de la LOVV, enumera los requisitos legales para la utilización de videocámaras móviles, estableciendo dos apartados con dos figuraciones:<sup>36</sup>

1. En las vías o lugares públicos donde se haya autorizado la instalación de videocámaras fijas, podrán utilizarse simultáneamente otras de carácter móvil para el mejor cumplimiento de los fines previstos en esta Ley, quedando, en todo caso, supeditada la toma, que ha de ser conjunta, de imagen y sonido, a la concurrencia de un peligro concreto y demás requisitos exigidos en el artículo 6.
2. También podrán utilizarse en los restantes lugares públicos videocámaras móviles. La autorización de dicho uso corresponderá al máximo responsable provincial de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad quien atenderá a la naturaleza de los eventuales hechos susceptibles de filmación, adecuando la utilización del medio a los principios previstos en el artículo 6.

El uso de UAV por las FCS en referencia con lo anteriormente expuesto, viene amparado en la Ley de Enjuiciamiento Criminal en los artículos 282 y 588 quinquies a Captación de imágenes en lugares o espacios públicos:<sup>37</sup>

1. La Policía Judicial tiene por objeto y será obligación de todos los que la componen, averiguar los delitos públicos que se cometieren en su territorio o demarcación; practicar, según sus atribuciones, las diligencias necesarias para

---

<sup>36 y 37</sup> Franco Prior, R. (2017) “Guía de uso de videocámaras móviles por las FCS” Axon Enterprise. <https://bit.ly/3FmJlQu>

comprobarlos y descubrir a los delincuentes, y recoger todos los efectos, instrumentos o pruebas del delito de cuya desaparición hubiere peligro, poniéndolos a disposición de la autoridad judicial.

2. La Policía Judicial podrá obtener y grabar por cualquier medio técnico imágenes de la persona investigada cuando se encuentre en un lugar o espacio público, si ello fuera necesario para facilitar su identificación, para localizar los instrumentos o efectos del delito u obtener datos relevantes para el esclarecimiento de los hechos.
3. La medida podrá ser llevada a cabo aun cuando afecte a personas diferentes del investigado, siempre que de otro modo se reduzca de forma relevante la utilidad de la vigilancia o existan indicios fundados de la relación de dichas personas con el investigado y los hechos objeto de la investigación.

### **3.3. Autorizaciones administrativas para la utilización de videocámaras móviles:**

Respecto al artículo 5 de la LOVV, el cual hace referencia a la utilización de videocámaras móviles por parte de las FCS y que los UAV como cuerpo físico móvil son considerados videocámaras móviles. Que en el apartado 2, refiere que este tipo de cámaras móviles, también podrán utilizarse en los restantes lugares públicos.

La autorización de lo indicado y su uso procede al delegado responsable provincial de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad quien atenderá a la naturaleza de los eventuales hechos susceptibles de filmación, adecuando la utilización del medio a los principios previstos en el artículo 6 en el cual se nombran los principios de utilización de las videocámaras y que se detallan a continuación:

1. La utilización de videocámaras estará presidida por el principio de proporcionalidad, en su doble versión de idoneidad y de intervención mínima.
2. La idoneidad determina que sólo podrá emplearse la videocámara cuando resulte adecuado, en una situación concreta, para el mantenimiento de la seguridad ciudadana, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley.
3. La intervención mínima exige la ponderación, en cada caso, entre la finalidad pretendida y la posible afectación por la utilización de la videocámara al derecho al honor, a la propia imagen y a la intimidad de las personas.
4. La utilización de videocámaras exigirá la existencia de un razonable riesgo para la

seguridad ciudadana, en el caso de las fijas, o de un peligro concreto, en el caso de las móviles.

5. No se podrán utilizar videocámaras para tomar imágenes ni sonidos del interior de las viviendas, ni de sus vestíbulos, salvo consentimiento del titular o autorización judicial, ni de los lugares incluidos en el artículo 1 de esta Ley cuando se afecte de forma directa y grave a la intimidad de las personas, así como tampoco para grabar conversaciones de naturaleza estrictamente privada. Las imágenes y sonidos obtenidos accidentalmente en estos casos deberán ser destruidas inmediatamente, por quien tenga la responsabilidad de su custodia.

Que en la Disposición adicional Octava de la LOVV, se refiere, que la instalación, uso de videocámaras y de cualquier otro medio de captación y reproducción de imágenes para el control, regulación, vigilancia y disciplina del tráfico se efectuará por la autoridad encargada de la regulación del tráfico a los fines previstos en el texto articulado de la Ley sobre Tráfico, Circulación de Vehículos a Motor y Seguridad Vial, aprobado por Real Decreto legislativo 339/1990, de 2 de marzo, y demás normativa específica en la materia, y con sujeción a lo dispuesto en las Leyes Orgánicas 5/1992, de 29 de octubre, de Regulación del Tratamiento Automatizado de los Datos de Carácter Personal, y 1/1982, de 5 de mayo, de Protección Civil del Derecho al Honor, a la Intimidad Personal y Familiar y a la Propia Imagen, en el marco de los principios de utilización de las mismas previstos en esta Ley.

Que el Real Decreto 596/1999 de 16 de abril, que desarrolla la LOVV, establece en su Disposición adicional única. Régimen aplicable a las videocámaras para la vigilancia, control y disciplina del tráfico

1. La instalación y uso de videocámaras y de cualquier otro medio de captación y reproducción de imágenes para el control, regulación, vigilancia y disciplina del tráfico en las vías públicas, se realizará con sujeción a lo dispuesto en la disposición adicional octava de la Ley Orgánica 4/1997 y en la presente disposición.

2. Corresponderá a las Administraciones públicas con competencia para la regulación del tráfico, autorizar la instalación y el uso de los dispositivos aludidos en el apartado anterior.

### **3.3.1. Función de averiguación, investigación de delitos o presuntos delitos e identificación de sus responsables.**

Una de las funciones primordiales del uso de los dispositivos de grabación de imágenes ya sea tanto (fijas o móviles) y que esta grabación sea realizada por parte de las FCS, es la represión o contención de actos delictivos, la investigación posterior a los hechos delictivos, de sus circunstancias y responsables e implicados. Hasta la aplicación de la reforma de la LECrim. de octubre de 2015, la regulación está justificada por la misma jurisprudencia por remisión a lo dispuesto en su artículo 282, enmarcado en el Título III, de la Policía Judicial, del Libro II.

Con la modificación de la LECrim. en 2015, desarrollado el artículo 588 quinquies a., mediante la valoración de la doctrina fijada y desarrollada por los Juzgados y Tribunales, pasa a contemplar el uso y utilización de cámaras por parte de la Policía Judicial en lugares o espacios públicos.

Artículo 588 quinquies a. Captación de imágenes en lugares o espacios públicos.<sup>38</sup>

1. La Policía Judicial podrá obtener y grabar por cualquier medio técnico imágenes de la persona investigada cuando se encuentre en un lugar o espacio público, si ello fuera necesario para facilitar su identificación, para localizar los instrumentos o efectos del delito u obtener datos relevantes para el esclarecimiento de los hechos.
2. La medida podrá ser llevada a cabo aun cuando afecte a personas diferentes del investigado, siempre que de otro modo se reduzca de forma relevante la utilidad de la vigilancia o existan indicios fundados de la relación de dichas personas con el investigado y los hechos objeto de la investigación.

Con el desarrollo del artículo 588 quinquies, las grabaciones realizadas por parte de las FCS, en lugares y espacios públicos, se encontrarán claramente amparadas por la LECrim. sin necesidad de acudir a interpretaciones jurisprudenciales.

---

<sup>38</sup> Real Decreto de 14 de septiembre de 1882, (LECrim), art.588 quinquies - a.  
<https://bit.ly/3LUztzY>

Que respecto a la cuestión de la grabación de imágenes en el interior de domicilios particulares es confusa por lo que debe prestarse y valorarse la posible vulneración de derechos fundamentales acudiendo a cada caso concreto. El amparo que se le concede al domicilio y a los lugares privados y que dicha protección del derecho solo puede ser privado mediante el propio consentimiento del titular del domicilio o mediante la autorización judicial, sin perjuicio de la excepción de la comisión de un flagrante delito y ponderando la grabación de imágenes con los derechos del investigado, siendo posible y legítimo la captación imágenes con el objeto de proceder a la obtención de recopilar pruebas de los hechos presuntamente delictivos, pudiendo constituir prueba de la propia intervención de las FCS actuantes.

### **3.3.2. Función preventiva. la ley orgánica 4/1997, de 4 de agosto, por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos.**

La Ley Orgánica 4/1997 dispone de un régimen específico de autorizaciones para el uso de videocámaras que inicia en el régimen de garantías de los derechos fundamentales y libertades públicas de los ciudadanos que habrá de respetarse ineludiblemente en las fases de autorización, grabación y uso de las imágenes y sonidos obtenidos conjuntamente por las videocámaras. Dado que nos encontramos en una esfera distinta a la función del punto anterior, el régimen no sólo es completamente distinto, sino que, además, su regulación y los órganos de control son también distintos.

#### **3.3.2.1. Régimen específico de autorizaciones para videocámaras móviles. Excepciones.**

Como normal general, la LO 4/1997 establece la posibilidad de instalar y usar videocámaras móviles en todos aquellos lugares en los que se haya autorizado previamente el uso de videocámaras fijas. De la misma forma, podrán utilizarse en cualquier lugar público atendiendo a la naturaleza de los eventuales hechos susceptibles de filmación, siempre que su uso se ajuste a los principios dispuestos en el artículo 6 de la presente norma.

Como excepción, el uso de videocámaras móviles estará permitido sin necesidad de autorización previa en aquellos casos excepcionales de urgencia máxima o de imposibilidad de obtener a tiempo la autorización indicada.

El artículo 5.2 establece la excepción:

“En casos excepcionales de urgencia máxima o de imposibilidad de obtener a tiempo la autorización indicada en razón del momento de producción de los hechos o de las circunstancias concurrentes, se podrán obtener imágenes y sonidos con videocámaras móviles, dando cuenta, en el plazo de setenta y dos horas, mediante un informe motivado, al máximo responsable provincial de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y a la Comisión aludida en el párrafo anterior, la cual, si lo estima oportuno, podrá requerir la entrega del soporte físico original y emitir el correspondiente informe.

En el supuesto de que los informes de la Comisión previstos en los dos párrafos anteriores fueran negativos, la autoridad encargada de la custodia de la grabación procederá a su destrucción inmediata.”<sup>39</sup>

Respecto a la excepción planteada (urgencia máxima o imposibilidad de obtener autorización), debemos analizar si la misma nos dirige directamente a la autorización recogida por la LECrim. en su artículo 588 quinquies, dado que los supuestos de urgencia máxima o de imposibilidad de obtener autorización previa constituirán, en la gran parte de la mayoría de los supuestos de situaciones delictivas o predelictivas. Es decir que, analizando la excepción, debemos entender como miembros de las FCS que, en situaciones delictivas, predelictivas o en situaciones urgentes, nos acogemos al desarrollo de la LECrim. y no en la esfera de la LO 4/1997. Por ello, la comunicación de la grabación deberá realizarse a la autoridad judicial en el plazo de 72 horas con remisión del atestado o, en caso de no ser posible, se realizará una comunicación verbal con entrega de la grabación bien a la autoridad judicial bien al Ministerio Fiscal.

La normativa expuesta entronca con la jurisprudencia existente y en la que los tribunales indican que, ante situaciones de urgencia máxima no se hace necesaria la autorización planteada en la L.O. 4/1997 sino que la misma grabación ya viene autorizada por la propia LECrim.

### **3.3.2.2. Principios de utilización de videocámaras en funciones preventivas.**

El artículo 6 de la Ley 4/1997, de 4 de agosto, fija los principios que deben regir el uso

---

<sup>39</sup> Ley Orgánica 4/1997, (de 4 de agosto de 1997), por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos (LOVV), art.5. <https://bit.ly/3MTHR2I>

de videocámaras y el almacenamiento de imágenes y sonido:

- La utilización de videocámaras estará presidida por el principio de proporcionalidad, en su doble versión de idoneidad y de intervención mínima.
- La idoneidad determina que sólo podrá emplearse la videocámara cuando resulte adecuado, en una situación concreta, para el mantenimiento de la seguridad ciudadana, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley.
- La intervención mínima exige la ponderación, en cada caso, entre la finalidad pretendida y la posible afectación por la utilización de la videocámara al derecho al honor, a la propia imagen y a la intimidad de las personas.
- La utilización de videocámaras exigirá la existencia de un razonable riesgo para la seguridad ciudadana, en el caso de las fijas, o de un peligro concreto, en el caso de las móviles.
- Los juicios de valor sobre la proporcionalidad, idoneidad y la ponderación de la finalidad de la grabación y sobre la existencia de un riesgo o peligro concreto en el caso de las videocámaras móviles corresponderán, en primer término, al agente que realiza la grabación o que porta el dispositivo que almacena o capta la imagen o el sonido. Finalmente, ese juicio de finalidad y oportunidad será avalado por la actividad del juzgador.
- Finalmente, y en consonancia con lo dispuesto en el artículo 6.5 de la LO 4/1997, de 4 de agosto y con lo dispuesto tanto en la LECrim. como en la CE, se fija la misma limitación en cuanto a los domicilios particulares y lugares privados: No se podrán utilizar videocámaras para tomar imágenes ni sonidos del interior de las viviendas, ni de sus vestíbulos, salvo consentimiento del titular o autorización judicial, cuando se afecte de forma directa y grave a la intimidad de las personas, así como tampoco para grabar conversaciones de naturaleza estrictamente privada. Las imágenes y sonidos obtenidos accidentalmente en estos casos deberán ser destruidas inmediatamente, por quien tenga la responsabilidad de su custodia.<sup>40</sup>

### **3.4. Tratamiento y Conservación de las imágenes.**

El artículo 7 de la LO 4/1997, establece los “Aspectos y normas procedimentales”, siendo

---

<sup>40</sup> Ley Orgánica 4/1997 (de 4 de agosto de 1997) por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos (LOVV), art.6.5 <https://bit.ly/3MTHR2I>

una serie de requisitos para la conservación de las grabaciones, el cual se desarrolla en que:

- Realizada la filmación de acuerdo con los requisitos establecidos en la Ley, si la grabación captara la comisión de hechos que pudieran ser constitutivos de ilícitos penales, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad pondrán la cinta o soporte original de las imágenes y sonidos en su integridad a disposición judicial con la mayor inmediatez posible y, en todo caso, en el plazo máximo de setenta y dos horas desde su grabación. De no poder redactarse el atestado en tal plazo, se relatarán verbalmente los hechos a la autoridad judicial, o al Ministerio Fiscal, junto con la entrega de la grabación.
- Si la grabación captara hechos que pudieran ser constitutivos de infracciones administrativas relacionadas con la seguridad ciudadana, se remitirán al órgano competente, igualmente de inmediato, para el inicio del oportuno procedimiento sancionador.

El artículo 8, se establecen la forma de procederé para la conservación de las grabaciones, indicando que:<sup>41</sup>

- Que se procederá a destrucción de las imágenes en el plazo de un mes a contar desde su captación salvo que las mismas estén relacionadas con infracciones graves penales o administrativas graves, investigaciones policiales en curso o procedimientos judiciales o administrativos en curso.
- Deber de observación de la debida reserva, confidencialidad y sigilo en relación con las imágenes grabadas respecto de cualquier persona que tenga acceso a las grabaciones. En caso contrario, sería de aplicación el régimen de infracciones y sanciones conforme con a lo dispuesto en el artículo 10.

Este punto entronca directamente con la protección otorgada al tratamiento de los ficheros de imágenes y sonidos por parte de la LOPD.

- La prohibición de copia o cesión, de las imágenes y sonidos obtenidos conforme a los procedimientos recogidos en la Ley Orgánica 4/1997 salvo en los supuestos de investigación policial o procedimientos judiciales o administrativos en curso.

---

<sup>41</sup> Ley Orgánica 4/1997 (de 4 de agosto de 1997), por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos (LOVV), art.8. <https://bit.ly/38cItSr>

- Determinación reglamentaria del órgano a la autoridad judicial, dando cuenta, en el plazo de setenta y dos horas, mediante un informe motivado, al máximo responsable provincial de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y a la Comisión aludida en el párrafo anterior, la cual, si lo estima oportuno, podrá requerir la entrega del soporte físico original y emitir el correspondiente informe.

Las grabaciones sin interés policial o judicial se deben destruir en el plazo de un mes (art. 8.1 LO 4/97).

### **3.5. Ley Orgánica de Protección de Datos de carácter personal (LOPD).**

La Ley Orgánica de Protección de Datos, según lo dispuesto en su artículo 2.1<sup>42</sup>, se aplicará a los datos de carácter personal registrados en soporte físico, que los haga susceptibles de tratamiento, y a toda modalidad de uso posterior de estos datos por los sectores público y privado. Por tanto, el uso de dispositivos que no almacenen imágenes y sonido, datos objeto de protección, no serán objeto de tratamiento por parte de la LOPD.

**El concepto de dato personal queda incluido las imágenes y sonidos cuando los mismos sean suficientes para identificar a personas** por lo que, los principios vigentes en materia de protección de datos personales deben aplicarse al uso de cámaras, videocámaras y a cualquier medio técnico análogo, que capte y/o registre imágenes, ya sea con fines de vigilancia o de prevención.

La regulación de la captación de imágenes con fines de investigación y averiguación de delitos compete a la LECrim. siendo las autoridades judiciales las que controlen el uso de las imágenes que con los fines previstos se puedan captar.<sup>43</sup>

El artículo 22 de la LOPD regula los ficheros y los datos almacenados por las FCS: <sup>44</sup>

1. Los ficheros creados por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad que contengan datos de carácter personal que, por haberse recogido para fines administrativos, deban ser objeto de registro permanente, estarán sujetos al régimen general de la presente Ley.

---

<sup>42</sup> Ley Orgánica 3/2018 (de 5 de diciembre), de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD), art.2.1. <https://bit.ly/38ZZaQU>

<sup>43</sup> Franco Prior, R. (2017) “Guía de uso de videocámaras móviles por las FCS” Axon Enterprise.pag.24. <https://bit.ly/3FmJIQu>

<sup>44</sup> Ley Orgánica 3/2018 (de 5 de diciembre), de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD), art.2.1. <https://bit.ly/3MUNRbB>

2. La recogida y tratamiento para fines policiales de datos de carácter personal por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad sin consentimiento de las personas afectadas están limitados a aquellos supuestos y categorías de datos que resulten necesarios para la prevención de un peligro real para la seguridad pública o para la represión de infracciones penales, debiendo ser almacenados en ficheros específicos establecidos al efecto, que deberán clasificarse por categorías en función de su grado de fiabilidad.

3. La recogida y tratamiento por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad de los datos, a que hacen referencia los apartados 2 y 3 del artículo 7, podrán realizarse exclusivamente en los supuestos en que sea absolutamente necesario para los fines de una investigación concreta, sin perjuicio del control de legalidad de la actuación administrativa o de la obligación de resolver las pretensiones formuladas en su caso por los interesados que corresponden a los órganos jurisdiccionales.

4. Los datos personales registrados con fines policiales se cancelarán cuando no sean necesarios para las averiguaciones que motivaron su almacenamiento.

Por tanto, el control de los ficheros y de los datos almacenados como consecuencia de una actuación policial tendente a reprimir el delito corresponderá a la autoridad judicial competente.

Finalmente, el artículo 2.3. de la LOPD dispone expresamente que “se regirán por sus disposiciones específicas, y por lo especialmente previsto, en su caso, por esta Ley Orgánica los siguientes tratamientos de datos personales:

e) Los procedentes de imágenes y sonidos obtenidos mediante la utilización de videocámaras por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, de conformidad con la legislación sobre la materia”.

La LOPD establece que el responsable de tomar las imágenes y sonidos deberá tener en cuenta los siguientes principios:

- Debe existir una relación de proporcionalidad entre la finalidad perseguida y el modo en el que se traten los datos.
- Debe informar sobre la captación y/o grabación de las imágenes. Incluso en los casos en los que las videocámaras se utilicen para fines lícitos y legítimos el deber de información subsiste siempre.
- Las imágenes se conservarán por el tiempo imprescindible para la satisfacción de la

finalidad para la que se recabaron. La Instrucción 1/2006 sobre conservación de las imágenes con fines de vigilancia fija un plazo máximo de un mes. En los casos en que las imágenes se capten a otros efectos se someterá a la legislación específica aplicable (por ejemplo, para grabaciones autorizadas por la LECrim.).

- Los datos almacenados no podrán ser destinados para finalidades incompatibles para las que fueron tomados (salvo su tratamiento posterior para fines históricos, estadísticos y científicos).

Finalmente, los artículos 5 y 6 de la LOPD regulan el régimen de información a los afectados por la captación de las imágenes y sonidos y el requisito general de obtener autorización o consentimiento por parte del afectado, dicha información debe recoger los siguientes extremos:

- La existencia de un fichero de tratamiento de datos de carácter personal. En el presente caso, de un fichero de imágenes y sonidos.
- La finalidad del citado fichero y de sus destinatarios.
- La posibilidad de ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición.
- La identidad y dirección del responsable del fichero.

A pesar de ser la norma general, la propia LOPD recoge en su artículo 6.2 la excepción a la regla general de autorización:

2. No será preciso el consentimiento cuando los datos de carácter personal se recojan para el ejercicio de las funciones propias de las Administraciones públicas en el ámbito de sus competencias.

A la vista de la especial función de las FCS, tanto la LOPD como la LO 4/1997, en la que adoptan la misma excepción, siendo esta la represión de delitos, dentro de las funciones básicas de las FCS.

Finalmente, existe otra excepción a la norma general de prohibición de comunicación de los datos a terceros sin el previo consentimiento del afectado: el artículo 11.2 de la LOPD establece que no será necesario el consentimiento cuando la cesión esté autorizada por una ley (LECrím., por ejemplo) o cuando la comunicación que deba efectuarse tenga por destinatario al Defensor del Pueblo, el Ministerio Fiscal o los Jueces o Tribunales o el Tribunal de Cuentas, en el ejercicio de las funciones que tiene atribuidas.

### **3.6. Conclusiones.**

Lo indicado en la normativa analizada y en la jurisprudencia existente referente a la materia expuesta, se establece que el uso de videocámaras móviles está legitimado, dependiendo de la finalidad y cometido de las grabaciones, deberán adoptarse unas medidas oportunas u otras.

En caso de investigación y persecución de presuntos actos delictivos: las grabaciones se regularán de acuerdo por lo dispuesto en el art. 588 quinquies de la LECrim. No siendo necesaria solicitud previa alguna para la videograbación en espacios públicos. Que se deberá comunicar a la autoridad judicial pertinente en un plazo máximo de 72h la existencia de dicha grabación. En caso de no ser posible, bastará la mera comunicación verbal a dicha autoridad judicial o al Ministerio Fiscal.

En caso de urgencia máxima: Si es parte de la investigación o persecución de posibles delitos, se deberá estar a lo indicado en el párrafo anterior. En caso contrario, se regirá por lo dispuesto en el art 5.1 de la LO 4/1997 no siendo necesaria solicitud previa debiéndose comunicar en un plazo máximo de 72h la grabación a la Comisión Permanente de Videograbaciones, así como a la autoridad competente en el hecho denunciado. Este requisito es esencial para controlar la posterior validez de la prueba videográfica.

### **CAPITULO IV: APLICACIÓN PRÁCTICA:**

La implementación de los UAV en las unidades de FCS, servirá de colaboración para el control del orden público, la seguridad ciudadana, la vigilancia del tráfico, el control de fronteras, la investigación, salvamento, emergencias, control medioambiental, inteligencia, logística, etc. Utilización UAV para las tareas indicadas hace que estas se puedan realizar de forma más rápida, eficaz y económica. Además, como miembros de las FCS, tiene la posibilidad de operar estos sistemas bajo las excepciones que marca el Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, bajo la supervisión y coordinación de la autoridad correspondiente.

Otra utilidad que se puede dirigir es en misiones de vigilancia y control de grandes concentraciones de masas, pudiendo también controlar aforos o medir el distanciamiento social entre los usuarios de un espacio público. Como también puede aplicarse para operaciones especiales y diversas tareas de búsqueda y rescate.

El desarrollo tecnológico actual de los UAV, así como el desarrollo en su autonomía y accesorios, se han convertido en una herramienta de trabajo indispensable en seguridad

pública. Las cámaras térmicas o el zoom de gran aumento son de gran utilidad para los diferentes escenarios por este tipo de cuerpos, incrementan la eficacia del trabajo, al mismo tiempo que disminuyen drásticamente los riesgos para el personal operativo.<sup>4</sup>

#### **4.1. Aplicación en la Seguridad:**

Funciones principales de uso UAV por parte de las FCS, se detallan a continuación una serie de punto en los que puede ir dirigido para la implementación del uso de UAV.<sup>45</sup>

- Control del tráfico de vehículos en vía urbana e interurbana.
- Seguimiento tráfico urbano.
- Prestar auxilio en los casos de accidente, situaciones de catástrofes o calamidad pública cuando sea requerida la unidad en el ámbito de las competencias y en coordinación con los Planes de Protección Civil establecidos.
- La vigilancia de la seguridad ciudadana.
- La realización de actuaciones de prevención tendentes a evitar la comisión de actos delictivos en el ámbito de las competencias de las FCS.
- La colaboración con la Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y con la Policía Autónoma en materia de seguridad ciudadana.
- Control en grandes concentraciones humanas ante diversos eventos (manifestaciones, conciertos, ferias, etc.).
- Búsqueda y localización de personas desaparecidas.
- Localización, evaluación y evolución de los incendios forestales.
- Actuación en incendios en viviendas urbanas, detección de personas atrapadas en el incendio.
- Actuaciones ante derrumbes parciales/totales de edificios, localización personas atrapadas e inspección estado estructural edificios colindantes.
- Inspección fachadas edificios por caídas cascotes cuando sean inaccesibles por otros medios.

---

<sup>45</sup> LISA Institute (13 de marzo de 2019) Drones: ventajas y usos potenciales para la Policía, Seguridad Privada, Emergencias y Bomberos. LISA Institute. <https://bit.ly/3KMJE8o>

- Rescate de animales cuando su realización no sea posible por los medios que dispone la empresa contratada al efecto por el Ayuntamiento para estos casos.
- Localización de animales sueltos (toros, vacas, caballos, corderos, etc.).
- Localización y evolución de vertidos tóxicos o peligrosos.
- Detección de vertidos ilegales en el término municipal.
- Localización y control quema de restos en zona forestal y zona de afección.
- Control de cultivos.
- Vigilancia evitación Robos/Hurtos de cítricos y otros frutos y hortalizas en el término municipal.
- Localización y rescate accidentes aéreos (aviones, parapentes, alas delta, etc.).
- Actuaciones ante accidentes ferroviarios.
- Incendios Naves en polígonos Industriales.
- Detección de infracciones urbanísticas.
- Control de la zona de seguridad en actos pirotécnicos.
- Realización de fotografías y video aéreas para informes o diligencias oportunas.

#### 4.2. Protocolos de aplicación:

Lo primero que debemos analizar es la posibilidad de realizar el vuelo y en qué condiciones debemos efectuarlo. ENAIRE ha diseñado un planificador de vuelos para drones que nos permite conocer si en un determinado punto geográfico podemos volar y en qué condiciones podemos hacerlo. Mediante la dirección web <https://drones.enaire.es/>.

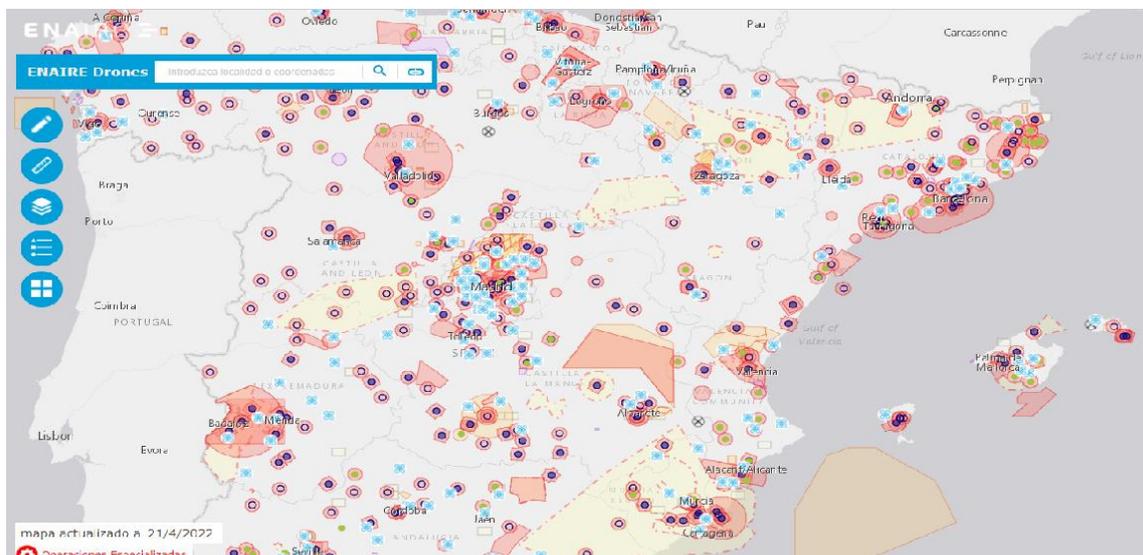


Figura 4.1. Mapa web zona de vuelo Enaire drones

Una vez analizada la zona de vuelo y comprobamos que se puede llevar a cabo la operativa de vuelo en la zona determinada y que podemos volar y las condiciones en que debemos hacerlo, clasificaremos la operación profesional como: viable o no viable, sin perjuicio de recabar las autorizaciones y permisos a que estemos obligados de acuerdo con la normativa (RD 1036/2017 y cualquier otra normativa de aplicación). Además, debe tenerse en cuenta la evaluación de riesgos de la operación concretos para esa operativa, mediante la metodología SORA. La normativa española ha decidido inspirarse en la metodología SORA, para armonizar así los estudios aeronáuticos de seguridad específicos que tendrán que presentarse. SORA es el acrónimo de (Specific Operations Risk Assessment), o lo que es lo mismo, Evaluación de Riesgos de Operaciones Específicas.<sup>46</sup>

Que de acuerdo como indica el artículo 23. ter del Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, Reglamento del Aire y R.D 57/2002 Reglamento de Circulación Aérea, que prevén que podrán realizarse determinadas operaciones de UAV por las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad en el desarrollo de las competencias atribuidas por la Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, y por el Servicio de Vigilancia Aduanera en el marco de sus atribuciones, sin la emisión del correspondiente NOTAM, cuando las operaciones tengan por objeto la lucha contra el crimen organizado, el terrorismo o amenazas graves a la seguridad ciudadana.

Conforme a la aplicación del Reglamento UE 2019/947, en el cual se establecen se establecen unos nuevos procedimientos para los pilotos de drones y se establecen 3 categorías operacionales existentes: ‘abierta’, ‘específica’ y ‘certificada’ y la relación que tienen con la nueva clasificación de drones. Dichas categorías operacionales hay que tener las en cuenta a la hora realizar las operativas con UAV, dado que a excepción de la “Categoría-Abierta”, el resto se exige la previa coordinación con el órgano gestor de coordinación de la zona.

---

<sup>46</sup> Ministerio de fomento (2020) “Guía para operadores de RPAS sobre Procedimientos de: Habilitación y Autorización”. Agencia Estatal de Seguridad aérea. <https://bit.ly/3P7mpJC>

#### 4.2.1. Protocolos por categoría:

A continuación, se expone como protocolos, las indicaciones como a la normativa Europea, en las categorías en las que las FCS deberán tener en cuenta la forma de proceder: <sup>47</sup>

##### **Categoría abierta**

Las operaciones «abiertas» se dividen así mismo en tres subcategorías (A1, A2 y A3), con especificaciones concretas en cuanto a las limitaciones operacionales, los requisitos de los pilotos y los requisitos técnicos de los propios drones. Estas operaciones se realizan en vuelos VLOS (dentro del alcance visual del piloto), a una altura máxima desde la superficie de 120 metros (o contando desde el obstáculo más alto) y con aeronaves de menos de 25 kg de masa máxima al despegue. Tienen prohibido sobrevolar reuniones de personas, transportar mercancías y realizar operaciones de forma autónoma.<sup>48</sup>

##### Operaciones A1

Las categorías de operaciones con drones A1 tienen permitido sobrevolar personas ajenas a la operación (aquellas que no estén al corriente de la operación que se está llevando a cabo).

En cuanto a modelos de UAV:

Para pilotar drones de menos de 250 gramos (incluida la carga útil), tanto de construcción privada como los previos y posteriores a la nueva normativa, será necesario estar familiarizado con el manual de usuario del fabricante.

Para pilotar drones de Clase 1 (menos de 900 gramos y hasta 19 m/s), el piloto tendrá que estar familiarizado con el manual del fabricante, además de realizar un curso online con su correspondiente examen teórico online.

##### Operaciones A2

Durante una operación abierta de subcategoría A2 está permitido volar cerca de personas ajenas a la operación a una distancia horizontal de al menos 30 metros (no pueden

---

<sup>47</sup> Ministerio de Transportes (2020) “Operaciones con UAS/drones”. AESA. <https://bit.ly/3KPkG8h>

<sup>48</sup> Real Decreto 1036/2017 (de 15 de diciembre 2017) Artículo 5, Definiciones. <https://bit.ly/3LQ34KU>

sobrevolarlas). Esta distancia de 30 metros se podrá reducir hasta un mínimo de 5 metros si la aeronave cuenta con el modo de baja velocidad, la zona de la operación está aislada y tras evaluar la seguridad de la situación. Los pilotos que realicen operaciones abiertas A2 tendrán que estar familiarizados con el manual de usuario del fabricante, además de estar en posesión del certificado de competencia de piloto de drones. Para ello deberá realizar una formación teórica y examen online, y una formación práctica y examen presencial.

Clases de UAV permitidas en este tipo de operaciones:

Aeronaves de Clase 2 (menos de 4 kg) con sistemas activos y actualizados de identificación a distancia directa y de geoconsciencia.

### Operaciones A3

Estas operaciones se realizan en zonas sin peligro aparente para personas ajenas a la operación, a una distancia mínima de 150 metros de áreas residenciales, comerciales, industriales o recreativas. En cuanto a la formación del piloto, habrá realizado un curso de formación online y superado el examen de conocimientos teóricos online.

Las clases de aeronaves con las que se pueden realizar son:

De construcción privada o anterior a la norma, de menos de 25 kg de masa máxima al despegue.

Drones de Clase 2 (menos de 4 kg) con sistemas activos y actualizados de identificación a distancia directa y de geoconsciencia.

De Clase 3 (menos de 25 kg) con sistemas activos y actualizados de identificación a distancia directa y de geoconsciencia.

De Clase 4 (menos de 25 kg).

### **Categoría específica**

La categoría «específica» engloba aquellas operaciones que, por su riesgo, no cumplen con los requisitos de la categoría abierta. Dentro de esta condición incluiríamos los vuelos:

- En BVLOS (más allá del alcance visual del piloto).
- A más de 120 metros de altura.
- Con drones de más de 25 kg de masa máxima al despegue.
- En entornos urbanos con drones de Clase 2 o de menos de 4 kg sin marcado CE.

- En los que se arrojan materiales desde la aeronave.
- Sobre aglomeraciones de edificios, personas, etc.
- Para este tipo de categorías de operaciones con drones, el operador de RPAS presentará una autorización previa a AESA, junto con un estudio de seguridad SORA, para recibir la aprobación de la autoridad competente. En el caso de que la operación se realice dentro de un escenario estándar, deberá acogerse a sus limitaciones operacionales y será suficiente con presentar una declaración operacional en AESA.
- Equipo de comunicaciones (El piloto deberá disponer de la titulación de radiofonista).

Las operadoras de UAV que posean un Certificado de operador de UAV ligeros (LUC), los club y asociaciones de aeromodelismo autorizadas no tendrán que presentar ningún documento si ya cuentan con las facultades adecuadas y certificadas para las operaciones en categoría «específica».

El tipo de operación y su autorización definirán los requisitos técnicos de la aeronave y las competencias que debe poseer el piloto que vaya a operar.

### **Categoría certificada**

Las operaciones consideradas de alto riesgo forman parte de las categorías de operaciones con UAV certificadas. En este tipo de operaciones están incluidos:

- Los vuelos sobre concentraciones de personas.
- El transporte de personas.
- El transporte de mercancías peligrosas, como serían las aplicaciones de productos fitosanitarios con drones.
- En este caso, los drones deberán estar certificados conforme al Reglamento UE 2019/945. Es decir, el diseño, la producción y el mantenimiento del UAV estarán certificados. El UAV estará diseñado para un tipo de operación. Por ejemplo, con una dimensión de 3 metros o más y diseñado para sobrevolar concentraciones de personas; o diseñado para el transporte de mercancías peligrosas con sistemas para atenuar los riesgos a terceros en caso de accidente. AESA decidirá, en base al estudio de seguridad que se presente para este tipo de operación, la manera de mitigar los riesgos y las certificaciones y licencias de la operadora y sus pilotos.

#### 4.2.2. Protocolos operacionales en zona específica:

- Operaciones en aglomeraciones de edificios, pueblos o lugares habitados o reuniones de personas al aire libre:
  - UAS con masa máxima 10 kg.
  - Distancia máxima horizontal 100 metros.
  - Equipado con dispositivo de limitación de energía de impacto (Paracaídas).
  - Tener el correspondiente Estudio Aeronáutico de Seguridad (EAS).
  - Comunicación previa al Ministerio del Interior con un plazo mínimo de 10 días.
  - Presentación de Plan de Vuelo para los servicios de tránsito aéreo.
  - Autorización previa del control de tránsito aéreo.
  - La operación debe realizarse sobre zonas acotadas o manteniendo distancia horizontal mínima de seguridad de 50 m respecto edificios, estructuras o cualquier persona.
- Operaciones Espacio Aéreo Controlado o Zona de información de vuelo FIZ:
  - Requiere un EAS coordinado con el Proveedor de Servicios de Tránsito Aéreo (ATSP).
  - Presentación de Plan de Vuelo para los servicios de tránsito aéreo.
  - Autorización previa del control de tránsito aéreo o comunicación al personal de información de vuelo (AFIS).
  - Equipo de comunicaciones (El piloto deberá disponer de la titulación de radiofonista).
- Operaciones en Zona PROHIBIDAS (P), RESTRINGIDAS (R), PELIGROSAS (D) y ZONAS CON FAUNA SENSIBLE (F):
  - El operador deberá ajustarse a las condiciones y limitaciones descritas en el AIP de cada área.
  - Deberá contar con autorización del Estado Español (Zonas P), o acudir al resto de Organismos responsables de las distintas Zonas R, D y F.
- Operaciones en Zonas restringidas al vuelo fotográfico (ZRVF):
  - Son zonas restringidas a la realización de fotografía, filmación o cualquier toma de imágenes aéreas.
  - Se requiere autorización previa del Estado Mayor del Aire.
- Operaciones en Zonas ZEPA / LIC / ZEC, Espacios Naturales Protegidos o

Reserva Natural:

- Estas Operaciones requieren autorización por parte de MITECO (Ministerio para la Transición Ecológica), a tal efecto quien expide estas autorizaciones son los organismos responsables de cada comunidad autónoma.

- Operaciones sobre o en las proximidades de instalaciones afectas a la Defensa Nacional o a la Seguridad del Estado:

- El sobrevuelo de instalaciones afectas a la Defensa Nacional o a la Seguridad del Estado, así como las actividades dentro de su Zona de Seguridad, sólo podrán realizarse con el permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura.

- Operaciones sobre o en las proximidades de Instalaciones e Infraestructuras Críticas:

- El sobrevuelo de Instalaciones e Infraestructuras Críticas sólo podrá realizarse con el permiso previo y expreso del responsable de la infraestructura.

En todo caso, el sobrevuelo de instalaciones e infraestructuras de la industria química, transporte, energía, agua y tecnologías de la información y comunicaciones deberá realizarse a una altura mínima sobre ellas de 50 m y a un mínimo de 25 m de distancia horizontal de su eje en caso de infraestructural lineales y a no menos de 10 m de distancia respecto de su perímetro exterior en el resto de los casos.

- Operaciones en Zonas donde rigen Ordenanzas Fiscales de Entidades Municipales (Ayuntamientos):

- Puede haber Ayuntamientos que requieran autorización para realizar dichas operaciones, debido al uso o aprovechamiento del espacio público, mediante Ordenanzas fiscales.

#### **4.2.2. Operaciones en área urbana:**

En caso de que la operación planificada se encuentre dentro de zonas urbanas, donde se asume que se sobrevolarán aglomeraciones de edificios y/o personas, el operador deberá comunicar con el Ministerio del Interior, con un plazo mínimo de 10 días de antelación respecto a la operación. Para ello se cumplimentará el formulario disponible a tal efecto en la sede electrónica del Ministerio del Interior en el siguiente enlace:

[https://sede.mir.gob.es/procedimientos/Comunicacion\\_vuelo/comunicaciones\\_rcd.html](https://sede.mir.gob.es/procedimientos/Comunicacion_vuelo/comunicaciones_rcd.html).

Las autoridades competentes en materia de seguridad pública en el ámbito territorial de

la operación podrán limitar o prohibir su realización cuando pueda dar lugar a graves riesgos para la protección de personas o bienes. En el caso de establecerse una limitación o prohibición de las operaciones, el operador será notificado.

Adicionalmente, se deberá coordinar el acordonamiento de la zona de operación por parte de la autoridad competente a tales efectos, así como la asignación de personal necesario para la vigilancia de la zona, de forma que se garantice la ausencia de personas no autorizadas. En caso de no contar con zonas acotadas para la operación, deberá realizarse manteniendo una distancia horizontal mínima de seguridad de 50 m respecto de edificios u otras estructuras, y respecto de cualquier persona no involucrada en el desarrollo de la operación.

#### **4.2.3. Coordinación con el Estado Mayor del Aire:**

Si el volumen de operación de la actividad planteada entra dentro de una zona restringida al vuelo fotográfico, se deberá contactar con el Estado Mayor del Aire para la obtención de los permisos necesarios. Para ello, se podrá utilizar el FAX 915 034 496 o la dirección de correo electrónico [ema.sege.sead@ea.mdev.es](mailto:ema.sege.sead@ea.mdev.es) para contactar con la Sección de Espacio Aéreo de la División de Operaciones.

#### **4.3. Pruebas obtenidas electrónicamente:**

El elemento primordial a través del cual se conforma todo procedimiento judicial es la prueba. En los últimos tiempos se han desarrollado un gran catálogo de medios probatorios unidos a las nuevas tecnologías, dando pie a la utilización de diferentes tipos o métodos de evidencias que aportan al proceso un elemento de complejidad.<sup>49</sup> Que, en oposición a los datos recabados u obtenidos en soporte de papel, la prueba en formato electrónico solamente podrá ser leída mediante una herramienta técnica idónea para la traducción de esos datos cifrados al lenguaje natural.<sup>50</sup> Toda la información obtenida en formato electrónico para su posterior utilización como prueba durante un juicio penal, recibe el nombre de prueba electrónica.

Claros ejemplos de la prueba electrónica, podemos encontrarlos en la documentación ofimáticos, metadatos, fotografías e imágenes digitales, archivos registro de actividad,

---

<sup>49</sup> La información se almacena a través de un lenguaje binario, que solo tiene dos valores, ceros y unos.

<sup>50</sup> Delgado Martín, Joaquín (1 de noviembre de 2018) “Investigación tecnológica y prueba digital en todas las jurisdicciones 2-ed 2018” Ed. La Ley, pag.42

emails, WhatsApp, soportes de almacenamiento, etc. Este tipo de evidencias o pruebas presentan unas características únicas, entre las que podemos destacar su fácil eliminación o alteración, para ser remplazadas, para ser modificadas, y en ciertos casos tales evidencias son de carácter anónimo; características que pueden cuestionar su validez jurídica.<sup>51</sup>

Que, por el desarrollo tecnológico y su inclusión en el proceso penal, se hacía necesario la regulación de estas pruebas de una forma adecuada y regulada, para su valoración como evidencia y poder ser implementadas como diligencias de investigación de forma reglada. No obstante, a pesar de la modificación e introducción de las medidas de investigación tecnológica en la LECRIM<sup>52</sup>, aún sigue pesando la ausencia de referencias a la prueba electrónica. No existe una regulación ad hoc en materia de evidencia electrónica; la Ley de Enjuiciamiento Criminal hace referencia a los medios probatorios en la Sección IV del Capítulo III, Título II, Libro III, que a pinceladas se centra en la prueba documental y en la inspección ocular en el marco de la práctica de pruebas durante el juicio oral, no haciendo alusión a las pruebas obtenidas electrónicamente.

Es por todo lo arriba indicado, lo que conlleva a la aplicación de forma analógica de la legislación civil; La Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil, en su artículo 299.2, manifiesta que, durante un juicio, además de los medios de prueba convencionales, “también se admitirán, conforme a lo dispuesto en esta ley, los modos de reproducción de la palabra, el sonido y la imagen, así como los instrumentos que permiten archivar y conocer o reproducir palabras, datos, cifras y operaciones matemáticas llevadas a cabo con fines contables o de otra clase, relevantes para el proceso”<sup>53</sup>. Esta enumeración no es numerus clausus, por lo que, centrando la cuestión que nos atañe, dentro del citado precepto podríamos encajar la figura de los drones, como analizaremos en epígrafes posteriores.

---

<sup>51</sup> Martínez Cánovas, Vicente (2016) “Las nuevas tecnologías como medio de prueba en el proceso penal” pag.52, TFG. Universidad Miguel Hernández. <https://bit.ly/3slwfhf>

<sup>52</sup> Mediante la reforma producida a través la LO 13/2015 de 5 de octubre, de modificación de la ley de enjuiciamiento criminal para el fortalecimiento de las garantías procesales y la regulación de las medidas de investigación tecnológica.

<sup>53</sup> Gonzales Serrano, María (2017) “Drones como diligencias de investigación policial” TFG, Universidad de Salamanca. <https://bit.ly/3P9SW1G>

Que realizado un estudio más exhaustivo en la materia en la Sección VIII (de la reproducción de la palabra, el sonido y la imagen y de los instrumentos que permiten archivar y conocer datos relevantes para el proceso), Capítulo VI (de los medios de prueba y las presunciones), Título I (de las disposiciones comunes a los procesos declarativos), del Libro II (de los procesos declarativos). El uso de los UAVS como dispositivo para obtener pruebas electrónicas mediante la captación de fotografías y vídeos, ha conllevado a que se encuadren en esta sección. Por lo que cabe encuadrar la figura de los UAV dentro de la definición de diligencias de investigación que hace referencia el art. 299 LECRIM<sup>54</sup>, respecto a la reforma legislativa conformada mediante la LO 13/2015, también pudiendo considerar a estas aeronaves no tripuladas como prueba electrónica en base a la Sección VIII, que menciona la aportación de pruebas electrónicas al proceso.

La utilización de UAV ya sea por medio las FCS o sea por entidades privadas, supone un riesgo para ciertos derechos, como la intimidad de la vida privada o la protección de datos personales. Por ello, su utilización debe contar con una base legal sólida, que regule su uso a fin de perseguir asuntos de interés general o proteger derechos y libertades de otras personas, y solamente cuando se justifique de acuerdo con el principio de proporcionalidad.<sup>55</sup>

#### **4.4. Cadena de custodia y aseguramiento:**

La protección de la legitimidad, y conservación de la prueba electrónica es algo fundamental para que la prueba o evidencia pueda ser reconocida como autorizada en el proceso judicial. Dado que las pruebas digitales son elementos fácilmente manipulables, y a la falta de conocimientos de los técnicos en derecho que intervienen en el proceso judicial donde se incorporan estas evidencias digitales, provocando en alguna ocasión una errónea gestión en la custodia de estas. Que dada la singularidad técnica que en la que se conforman, es necesario la garantía de que dichas pruebas electrónicas sean auténticas y que no se alteren o modifiquen, denominando a dicho proceso como “cadena de custodia”.

---

<sup>54</sup> Actuaciones encaminadas a la preparación del proceso judicial y las practica de diligencias para averiguar y hacer constar los hechos delictivos con todas las circunstancias que puedan influir en su calificación, y la imputabilidad de los investigados, asegurando sus personas y las responsabilidades pecuniarias de los mismos”.

<sup>55</sup> Gonzales Serrano, María (2017) “Drones como diligencias de investigación policial” TFG, Universidad de Salamanca. <https://bit.ly/3P9SW1G>

Según Guardiola Salmerón, se trata de “un procedimiento controlado que se aplica a los indicios materiales relacionados con el hecho ilícito, desde su localización hasta su valoración, evitando alteraciones sustituciones, contaminaciones o destrucciones”. En la evidencia digital conseguida mediante de dispositivos electrónicos (en este caso, UAV), y trasferida seguidamente a otro dispositivo electrónico para su utilización como elemento de prueba en un proceso judicial, debiendo ser examinada y controlada de manera continua desde el inicio en que recabamos la prueba, hasta que la misma sea recepcionada y entregada en sede judicial, con el fin de ser aportada como medio de defensa o justificación para una de las partes del proceso.

Respecto a la normativa relativa a la temática tratada, de acuerdo con el artículo 383.3 LECIV, que aquellos materiales de prueba que contengan palabras, imágenes o sonidos reproducidos, deberán ser conservados por el secretario judicial, con referencia a los autos del juicio y cuidando de que no sufran modificaciones. Siendo los funcionarios públicos los encargados de asegurar los instrumentos probatorios. La LECRIM, en cuyo artículo 588 octies habilita al Ministerio Fiscal y a la Policía Judicial a emitir una orden de conservación como medida de aseguramiento de la prueba electrónica, siempre actuando en el ejercicio de sus funciones. Miguel Hernández

Nuestro ordenamiento jurídico regular la protección de aquellas pruebas que puedan deteriorarse con anterioridad a la vista del proceso judicial. y por ello, existen una serie de técnicas de aseguramiento de la prueba. La práctica de la prueba se realizará en la fase de la vista oral. Especial referencia al timestamp o mecanismo de sellado de tiempo: consiste en “realizar una cristalización del contenido de un conjunto de datos en un momento temporal determinado”.

#### **4.5. Aportación de la prueba al proceso penal:**

Mencionar la aportación de evidencias al proceso, obtenidas mediante la utilización de los UAV, así como su utilización como diligencia de investigación policial. El UAV es un dispositivo capaz de captar imágenes, sonidos, filmaciones, etc. Para poder tener en cuenta los datos obtenidos mediante el uso de UAV y que consten como evidencias legítimas a la hora de dictar la sentencia, las evidencias deberán no atentar contra derechos fundamentales como la propia imagen, la intimidad o el derecho a la protección de datos, protegidos por ley orgánica, siempre y cuando no haya autorización judicial. Podemos

encontrar respuesta los interrogantes en la referida Ley de Enjuiciamiento Civil, aplicada análogamente ante el silencio de la LECRIM al respecto.

La LECIV contempla la prueba electrónica de un modo autónomo al resto de los medios probatorios; El artículo 382 LECIV, reza de “Instrumentos de filmación, grabación y semejantes. Valor probatorio”. Este artículo se introdujo, a fin de introducir a las nuevas tecnologías en el marco legal. Manifiesta a que se podrán proponer como medios de prueba por las partes, “la reproducción ante el tribunal de palabras, imágenes y sonidos captados mediante instrumentos de filmación, grabación y otros semejantes”<sup>56</sup>. Reitera lo mencionado en el art. 299.2 LECIV, haciendo hincapié en la reproducción de este tipo de medios de prueba ante el tribunal (cumpliendo con el principio de oralidad), para que se efectúe su admisión como evidencia lícita. Este apartado, por ende, posibilita que las partes puedan proponer como prueba electrónica un UAV, que haya captado las imágenes o grabaciones pertinentes para esclarecer los hechos que han dado pie a la apertura del procedimiento, siempre respetando los límites relativos a la no injerencia en el derecho fundamental reconocido por el art. 18 de nuestra Constitución, y a la protección de datos.

Cuando se ponga en cuestión la veracidad o exactitud de la evidencia, es necesario que la parte que propone la prueba asista las evidencias electrónicas con su duplicado por escrito, impresiones, u otros medios de prueba oportunos, pudiendo también la contraparte aportar dictámenes y medios de prueba. El tribunal, sería el encargado de la evaluación de las evidencias que se hubiesen propuesto como prueba obtenida electrónicamente.

A pesar de la oportunidad que nos consiente tanto la Ley de Enjuiciamiento Civil en estos preceptos, como la Ley de Enjuiciamiento Criminal mediante su modificación por la LO 13/2015, de utilizar un UAV como medidas de investigación policial y posteriormente aportarlo como prueba al proceso a fin de reproducir su contenido durante la vista oral, no contemplando en ninguna de sus secciones, en qué soportes electrónicos deben de ser utilizados para el almacenamiento y reproducción de estas pruebas, así como la forma de aportar evidencias en dichos soportes. Especial referencia a los artículos 265 y siguientes

---

<sup>56</sup> Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil (LECIV) art.382 Publicado en BOE núm. 7 de 08 de Enero de 2000. <https://bit.ly/3wgNhhs>

de la Ley de Enjuiciamiento Civil. Versan sobre la presentación de los medios electrónicos al proceso; El artículo 325 LECIV hace una remisión al 268, estableciendo que la aportación de los instrumentos de prueba se hará a través de los originales, de una copia autenticada o de imágenes digitalizadas. Existe una excepción a la regla general, en el supuesto de que la parte solo posea copia simple; en este caso, podrá presentarla surtiendo los mismos efectos que el original, siempre de conformidad con todas las partes en el juicio.

Que analizado el artículo 384<sup>57</sup>, de la LECIV, bajo el título “De los instrumentos que permitan archivar, conocer o reproducir datos relevantes para el proceso”, prevé el examen de estos por parte del juzgador, que los valorará conforme a las reglas de sana crítica aplicables a aquéllos según su naturaleza, para que “las demás partes del proceso puedan, con idéntico conocimiento que el tribunal, alegar y proponer lo que a su derecho convenga”. Que, respecto al ámbito del presente estudio, la aportación de evidencias electrónicas en el proceso judicial procedentes de los UAV comporta necesariamente al examen del dispositivo que sirve de soporte, para comprobar que dichas pruebas presentadas cuentan con la exactitud y autenticidad requeridas y, dando la oportunidad de que la contraparte pueda proponer o alegar lo que aprecie al respecto, de acuerdo con el principio de contradicción.

Que todo lo expuesto y en relación a la legislación mencionada, las evidencias aportadas al proceso judicial, obtenidas mediante el uso de UAV como prueba electrónica, que contiene pruebas que determina los hechos referentes al proceso, el conjunto debería ser examinado y observado en la fase de instrucción por el tribunal competente, con el fin de verificar que reúne los requisitos de pertinencia, autenticidad, integridad, exactitud, veracidad... necesarios para que la evidencia sea legítima, también siendo necesario la comprobación de la no vulneración de ningún derecho fundamental en el proceso de la obtención de las pruebas.

Reseñar que las evidencias electrónicas suelen adjuntarse al proceso judicial en soporte papel, pudiendo ser acompañados en algunos casos en soporte de almacenamiento

---

<sup>57</sup> Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil (LECIV) art.384 Publicado en BOE núm. 7 de 08 de Enero de 2000. <https://bit.ly/3P7z13u>

digital, todo ello con el fin de garantizar que la evidencia presentada es lícita, fiable y aportar evidencias en dichos soportes. Especial referencia a los artículos 265 y siguientes auténtica. En este sentido, debemos destacar la especial relevancia que presenta la figura del funcionario público, que deberá expedir en estos casos un certificado, garantizando la legitimidad del medio probatorio. Si después de todo lo indicado, la evidencia sigue impugnándose, se debe de recurrir a un perito experto que proceda al análisis detallado y someta a la prueba a una auditoría específica, con el fin de garantizar que la prueba no ha sido alterada o manipulada.

## **CAPITULO V: VALORACIÓN MEDIANTE ENCUESTA Y ESTADÍSTICAS:**

### **5.1. Prospección social y conclusiones:**

De todo lo visto hasta ahora se puede deducir que el cumplimiento y acatamiento de la normativa, valida la utilización de los UAV como herramienta y medio de prueba para las FCS, siempre y cuando cumplan los requisitos normativos legales y no se vulneren los derechos fundamentales de los ciudadanos, si no es porque se tiene una autorización judicial respecto a un caso en concreto. En definitiva, de lo dispuesto en las normas analizadas y en la jurisprudencia analizada se establece sin duda alguna que el uso de los UAV como medio de captación de imágenes y sonidos está permitido y que, dependiendo de la finalidad y cometido de las grabaciones, deberán adoptarse unas medidas u otras.

En caso de investigación y persecución de posibles delitos: las grabaciones se registrarán por lo dispuesto en el art. 588 quinquies A de la Ley de Enjuiciamiento Criminal. No es necesaria solicitud previa alguna para la videograbación en espacios públicos.

La Ley Orgánica de Protección de Datos, se aplicará a los datos de carácter personal registrados en soporte físico, que los haga susceptibles de tratamiento, y a toda modalidad de uso posterior de estos datos por los sectores tanto público y privado. El uso de dispositivos que no almacenen imágenes y sonido, datos objeto de protección, no serán objeto de tratamiento por parte de la LOPD. **En el concepto de dato personal quedan incluidas las imágenes y sonidos cuando los mismos sean suficientes para identificar a personas** por lo que, los principios vigentes en materia de protección de datos personales deben aplicarse al uso de cámaras, videocámaras y a cualquier medio técnico análogo, que capte y/o registre imágenes, ya sea con fines de vigilancia o de prevención. La regulación de la captación de imágenes con fines de investigación y averiguación de

delitos corresponde a la LECrim. siendo los competentes las autoridades judiciales las que fiscalicen el uso de las imágenes que con los fines previstos se puedan captar.

Los UAV en el campo de las emergencias y de la seguridad han pasado de ser algo especulativo, a convertirse en una herramienta emergente en el campo humanitario. Que, con la actual normativa, el real decreto 1036/2017 de 15 de diciembre de 2017, permitió ampliar el uso de estos dispositivos y dar paso a su uso en diferentes entornos.

Es por todo ello, que en España se ha incrementado la implementación de UAV en las FCS y servicios de emergencias. Las FCS utilizan los UAV de manera habitual para el control del orden público, la seguridad ciudadana, la vigilancia del tráfico, el control de fronteras, la investigación, salvamento, emergencias, control medioambiental, inteligencia, logística, etc. El SEPRONA (Servicio de Protección de la Naturaleza de la Guardia Civil) inspeccionando zonas naturales, a fin de combatir la caza o pesca sin permiso, prevenir incendios forestales y contaminaciones en zonas naturales.

En definitiva, los UAV se han establecido como un recurso imprescindible en la asistencia en catástrofes, ya que pueden facilitar la inspección de la zona afectada, ayudar en la búsqueda y localización de posibles víctimas, así como acercar recursos críticos allá donde otros medios no son capaces.

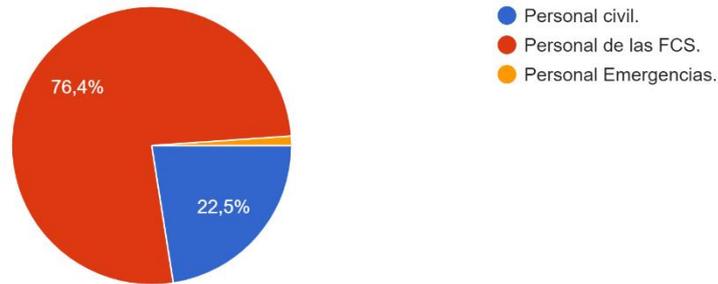
Por ello, a fin de comprobar el conocimiento en general del uso de UAV en las FCS y la valoración de su uso en la seguridad y emergencias y el grado que alcanza entre la sociedad en general, se ha planificado y desarrollado una encuesta para valorar ciertos puntos y que mediante un formulario de “Google Docs” se ha enviado un cuestionario, en el que el encuestado debía responder 15 preguntas breves.

La encuesta, va encaminada a determinar el grado de conocimiento sobre el uso, conocimientos y ventajas de la implementación de UAV en las FCS, en definitiva, la valoración positiva o negativa de la implementación de este tipo de dispositivos en las labores enmarcadas legalmente de las FCS. Otro punto encuestado es el conocimiento del desarrollo en el futuro, en relación con el campo de las aeronaves no tripuladas y su concepto de su aplicación prevista en el futuro.

Centrándonos en los aspectos que, se han evaluado, a continuación, se exponen los resultados obtenidos en la encuesta que un total de 182 individuos, mayores de 18 años han respondido a las 15 preguntas planteadas.

Pregunta 1 - Dentro de que campo se encuadra usted?:

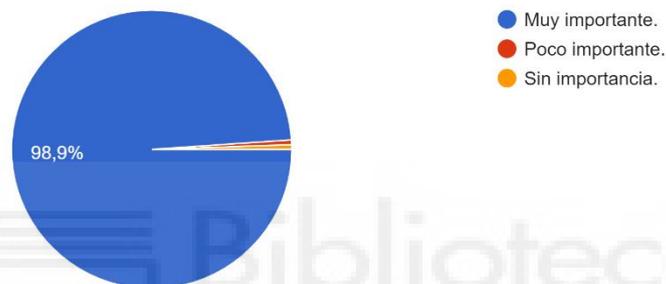
182 respuestas



**Tabla - 1.** Encuesta, pregunta nº1.

Pregunta 2 - Que tal de importante es que las FCS se adapten a los nuevos cambios tecnológicos?

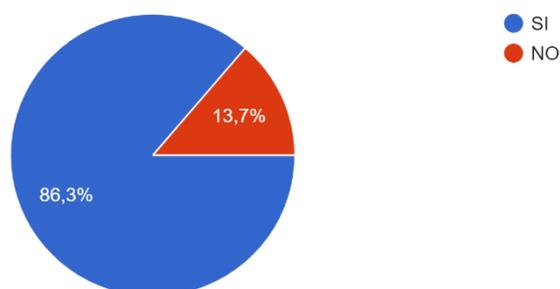
182 respuestas



**Tabla - 2.** Encuesta, pregunta nº2.

Pregunta 3 - Conoce usted los usos y ventajas de la utilidad que en la actualidad ofrece y facilita los DRONES en las funciones de las FCS?

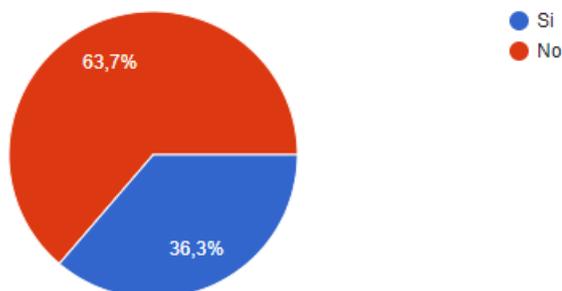
182 respuestas



**Tabla - 3.** Encuesta, pregunta nº3.

Pregunta 4 - Cree que en el desempeño de las funciones e las FCS mediante la utilización de drones pilotados por personal especializado, pueden vulnerarse derechos a la intimidad o a la protección de datos?

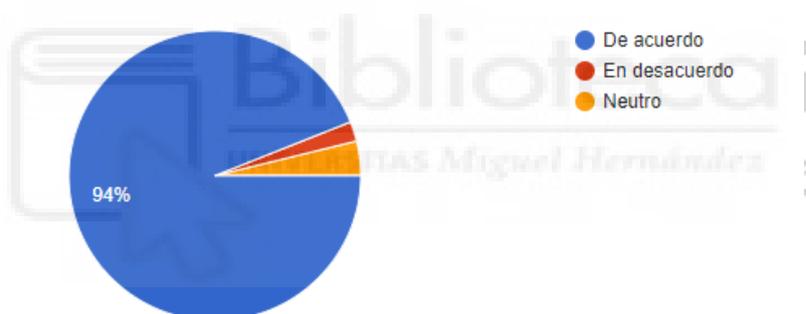
182 respuestas



**Tabla - 4.** Encuesta, pregunta nº4.

Pregunta 5 - Ante grandes concentraciones de masas, como eventos deportivos, conciertos, festivales, manifestaciones, etc. Vería apropiado que que las FCS pudiesen vigilar y controlar la seguridad del acto mediante la utilización de drones?

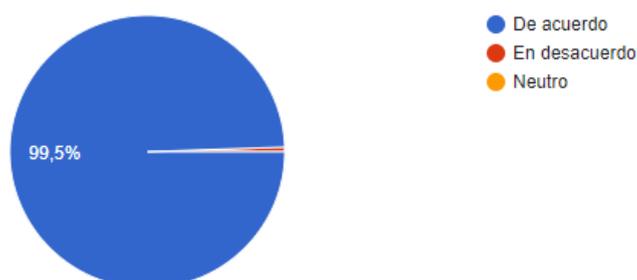
182 respuestas



**Tabla - 5.** Encuesta, pregunta nº5.

Pregunta 6 - Ante una situación de riesgo (inundaciones, incendio, catástrofes, etc), vería apropiado que las FCS dispusiesen de DRONES para poder realizar una primera valoración del estado de la incidencia y de esta forma poder gestionar la emergencia y poder actuar con más seguridad, eficiencia y eficacia?

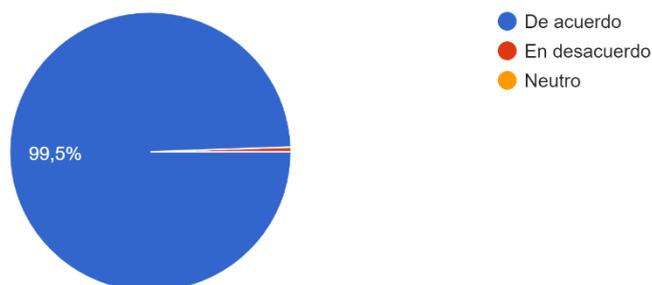
182 respuestas



**Tabla - 6.** Encuesta, pregunta nº6.

Pregunta 7 - Ante la búsqueda y rescate de desaparecidos en lugares complejos, vería apropiado que las FCS dispusiesen DRONES para la colaboración en las tareas?

182 respuestas



**Tabla - 7.** Encuesta, pregunta nº7.

Pregunta 8 - Dentro de las funciones de las FCS, ante las labores de análisis forenses, informes e inspecciones oculares en lugares inaccesibles o para alterar lo mínimo el lugar de los hechos. Vería apropiado que las FCS dispusiesen DRONES para la colaboración en las tareas?

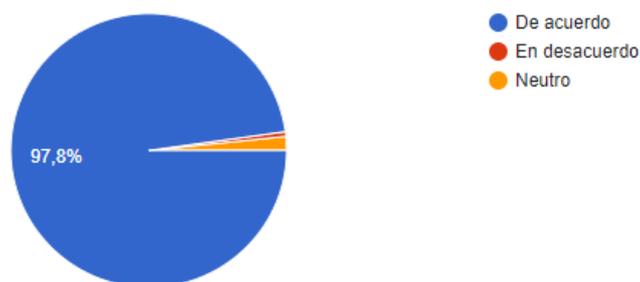
182 respuestas



**Tabla - 8.** Encuesta, pregunta nº8.

Pregunta 9 - Ante prevención de incendios y vertidos ilegales, con el fin de garantizar la protección del medio ambiente. Vería apropiado que las FCS dispusiesen de DRONES para garantizar la vigilancia y control ambiental?

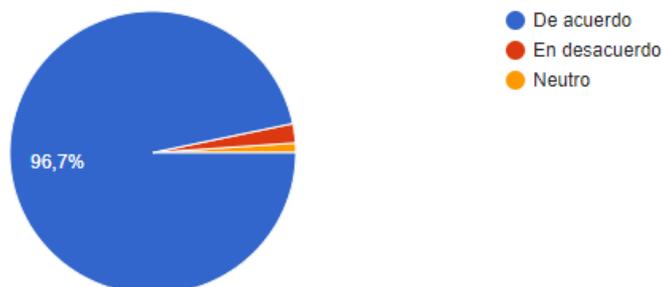
182 respuestas



**Tabla - 9.** Encuesta, pregunta nº9.

Pregunta 10 - Para cubrir la seguridad operacional de los miembros de las FCS durante procedimientos de operaciones especiales, evitar la exposición personal de sus miembros y contribuir a la toma de mejores decisiones. Vería apropiado que las FCS dispusiesen DRONES para colaborar en dichas tareas?

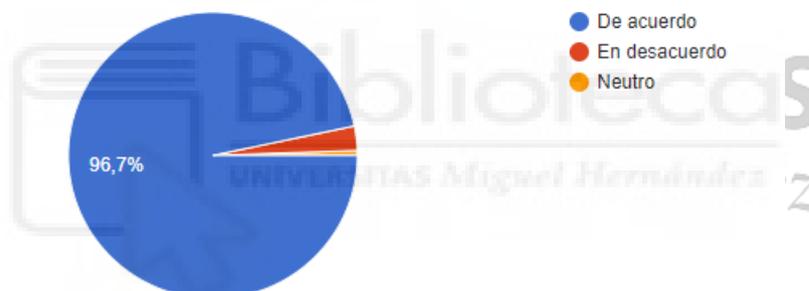
182 respuestas



**Tabla - 10.** Encuesta, pregunta nº10.

Pregunta 11 - Con el fin de colaborar con otros servicios de emergencias en situaciones de urgencia. Vería apropiado que las FCS dispusiesen DRONES para la colaboración con dichos servicios?

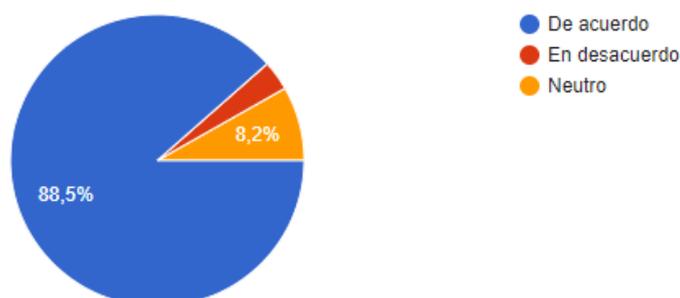
182 respuestas



**Tabla - 11.** Encuesta, pregunta nº11.

Pregunta 12 - Cree que la incorporación en las FCS de este tipo de dispositivos, debido a sus características técnicas, que aumentan el radio de control de vigilancia y aumentan su capacidad de respuesta. Puede contribuir a poder reducir el índice de actos delictivos y el de actos vandálicos, contribuyendo a incrementar la sensación de seguridad en los ciudadanos?

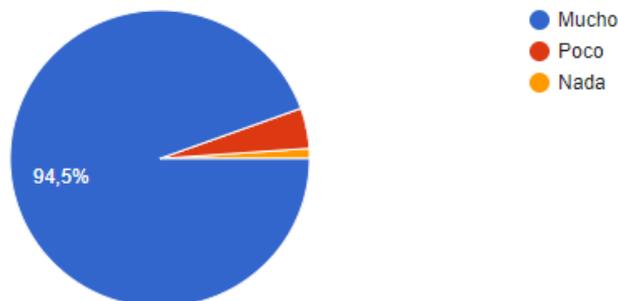
182 respuestas



**Tabla - 12.** Encuesta, pregunta nº12.

13 - En que medida estaría satisfecho en potenciar la utilización de los drones en la práctica policial y de emergencias, debiendo proporcionar la comunidad correspondiente los medios materiales y legales para su implantación en los cuerpos policiales?

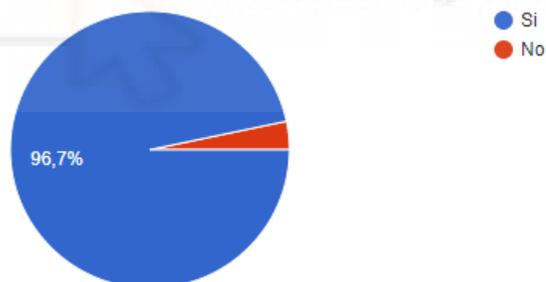
182 respuestas



**Tabla - 13.** Encuesta, pregunta nº13.

14 - "U-Space", es un proyecto europeo que consiste en un conjunto de nuevos servicios y procedimientos específicos diseñados para respaldar la seguridad, eficiencia y acceso seguro al espacio aéreo para drones. Su objetivo principal es el de garantizar un corredor aéreo para drones y aerotaxis de forma segura e integrados con el resto de aeronaves, tanto civiles como comerciales. El proyecto está previsto que culmine con su implantación final en el 2030. Piensas que los DRONES pueden jugar un papel fundamental en el futuro en sectores como los de la seguridad, comercio y economía?

182 respuestas



**Tabla - 14.** Encuesta, pregunta nº14.

15 - El futuro en el mundo de los drones va a evolucionar tanto en la tecnología como en su destino. El proyecto "SwarmCity", perteneciente a un grupo de investigadores del Centro de Automática y Robótica de la Universidad Politécnica de Madrid y el CSIC. Estudian la viabilidad del proyecto y sus aplicaciones centradas en el control de una ciudad inteligente, una flota de drones y sensores inteligentes se encargara de garantizar la seguridad y el control en las ciudades que conoceremos en el futuro como "SwarmCity". Junto con un sistema de gestión, garantizaran la seguridad en las ciudades del futuro, monitorizaran el tráfico de la ciudad, el clima o la contaminación en las urbes. Crees que es un proyecto versátil y útil para mejorar la vida de la población en las grandes ciudades?

182 respuestas

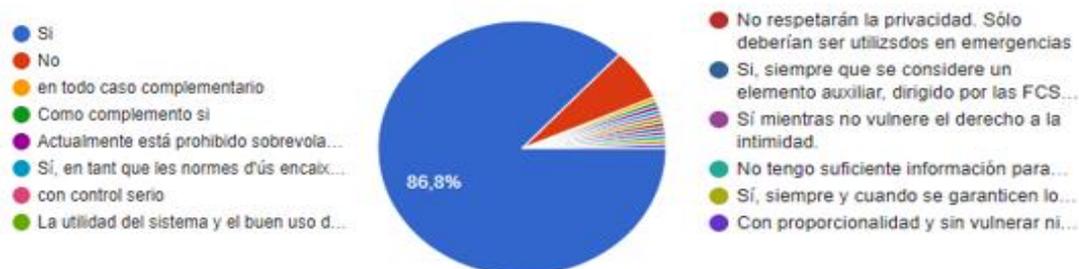


Tabla - 15. Encuesta, pregunta nº15.

Como conclusión general y tras el estudio pormenorizado de las respuestas generadas a través de la encuesta, se puede dar por aceptado la implementación del UAV como herramienta para las FCS, dada su aceptación. Que, habiendo detectado incertidumbres respecto a las respuestas de los encuestados, respecto a la protección de datos y el desconocimiento de la obligación de su cumplimiento por parte de los miembros de las FCS encargados de la captación de los datos obtenidos mediante la utilización de los dispositivos origen del presente estudio, que dichas inquietudes se solventarían con más información del uso a la ciudadanía. Que, respecto a los futuros usos de los UAV en ciudades inteligentes, la mayoría aceptaría el control y la viabilidad del proyecto y una minoría o no estaría favor, dado que en diversas respuestas se menciona la vulneración de derechos fundamentales, respuestas que consideran por falta de desconocimiento legislativo y que se solventarían mediante la información a la ciudadanía en general.

## 5.2. Estadística de F.C.S. que han incorporado U.A.S. en categoría específica, coordinados con ENAIRE:

A continuación, implemento como datos estadísticos, la información aportada por ENAIE, en la que facilitan los números de operaciones de UAV de carácter policial, recibidas y coordinadas por el Departamento de Coordinación Operativa del Espacio Aéreo (COOP) en toda España y en Comunidad Valenciana durante el pasado 2021 y lo

que va del 2022. Esta información se expone en las siguientes dos tablas para mayor apreciación y cabe volver a reseñar que en este recuento solo quedan incluidas las operaciones VLOS que se desarrollan en espacio aéreo controlado por ENAIRE, así como las operaciones BVLOS que tienen lugar tanto en espacio aéreo controlado por ENAIRE como en espacio aéreo no controlado.

Operaciones UAS FFCCSS (2021)	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL 2021
España	20	26	35	29	22	25	25	23	27	20	27	33	312
Comunidad Valenciana	6	2	6	4	5	7	4	6	4	3	4	4	55

Operaciones UAS FFCCSS (2022) *	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL 2022
España	26	25	33	4	0	0	0	0	0	0	0	0	88
Comunidad Valenciana	2	2	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9

\* solicitudes de operación recibidas hasta el 06/04/2022

**Tabla - 16.** Datos informativos de altas de operadoras de UAV 2021 y 2022.

De esta información se puede extraer el continuo crecimiento de operadoras policiales de aeronaves no tripuladas, cuya función es el vuelo de UAV para operaciones de seguridad y emergencias.

## CAPITULO VI: FUTURAS APLICACIONES DE LAS AERONAVES NO TRIPULADAS:

Se ha realizado una búsqueda y estudio de proyectos actuales, relacionados con la temática del actual TFG y de los cuales se han seleccionado como interesantes y que pueden hacer entender el desarrollo al cual va encaminada la tecnología y futuros usos de los UAV. Por todo ello a continuación se procede describir de una forma resumida los proyectos relevantes seleccionados bajo el criterio indicado.

### 6.1. Proyecto Europeo U-Space:

En plena época de cambios en el sector de los UAV con EASA que en el 2021 puso en marcha la nueva normativa europea, y que algunos países como España aún se encuentran en fase de borrador de la nueva normativa y que la Unión Europea concede una moratoria durante el 2022 para que termine de ajuste normativo. España Se encuentra dentro del proyecto europeo denominado U-Space, un ambicioso proyecto para hacer del espacio

aéreo europeo un complejo ecosistema en el que coexistan en armonía todo tipo de aeronaves.<sup>58</sup>

Para ello, se ha diseñado todo un entramado con el que se prevé gestionar las operaciones en el espacio aéreo, creando espacios segregados en diferentes niveles de seguridad específicos basados en el riesgo de la operación llevada a cabo con aeronaves, ya sean tripuladas o no tripuladas.<sup>59</sup>

Los objetivos de U-Space son:

1. Garantizar la seguridad de **todos los usuarios del espacio aéreo** y de las personas en tierra.
2. Crear un **sistema que flexibilice la creciente demanda** y volumen de los servicios con drones, al mismo que facilite la integración con la aviación tripulada.
3. Permitir **operaciones de alta complejidad** con múltiples drones autónomos bajo supervisión de varios operadores (no en todos los países de la UE).
4. Garantizar el **acceso de todos los usuarios al espacio aéreo** de forma justa y equitativa.
5. **Facilitar la prestación de servicios con UAS**, apoyando el modelo de negocio de los operadores de drones en los diferentes sectores de actividad.
6. Facilitar el acceso de los drones al espacio aéreo mediante la **utilización de tecnologías e infraestructuras propias del sector aeronáutico**, o de otros sectores, como satélites de comunicaciones o sistemas de navegación.
7. Establecer los requisitos adecuados de **seguridad, protección y resistencia**, minimizando al mismo tiempo el impacto ambiental y respetando la privacidad de los ciudadanos, incluida la protección de los datos.

Para una perfecta transición al escenario ideal que plantea el proyecto U-Space, se han previsto cuatro fases progresivas para aplicar la automatización de procesos en los próximos 10 años.

---

<sup>58</sup> Air Dronesmalaga.net (s.f.) “U-SPACE El megaproyecto europeo para la gestión del tráfico aéreo” <https://bit.ly/3yp6xMt>

<sup>59</sup> Aerocámaras (31 de octubre de 2021) “U-Space: el corredor aéreo seguro para drones que veremos en 2025” <https://bit.ly/3kV8SXM>

Para implementar este espacio se lleva a cabo en cuatro fases:

Fase 1: Esta incluye el desarrollo de un registro electrónico, identificación y geofencing.

Fase 2: En la que se incluyen los servicios iniciales para la gestión de los vuelos incluyendo la planificación, seguimiento y mecanismos de interacción convencional con el control del tráfico aéreo (ATC). Fase actual

Fase 3: Incluye el desarrollo de servicios de apoyo para operaciones más complejas en zonas densamente pobladas. Dentro de esta fase se automatiza el sistema DAA (“Detect and Avoid”) para evitar la interferencia entre aeronaves, detección de obstáculos para que el dron pueda salvarlos, así como unos medios de comunicación más fiables que permiten ya la coexistencia entre drones y aviones de pasajeros. Está prevista su finalización en 2025.

Fase 4: En este periodo se integrarán en el espacio aéreo la aviación tripulada con la no tripulada basándose en un alto nivel de automatización, conectividad y digitalización entre operadoras, pilotos, aeronaves, autoridades implicadas etc. Se prevé que podremos disfrutar de ello en 2030.

U-Space facilitará todo tipo de operaciones con UAS de forma segura tanto en entornos urbanos, (servicios de paquetería, aerotaxi, emergencias, seguridad ciudadana etc...), como a larga distancia en el transporte de personas y mercancías, todo ello será una realidad en zonas pobladas a partir de 2025, fecha en la que el proyecto U-Space espera finalizar la tercera fase. Será entonces, cuando en el escenario más optimista, veamos el primer dron de pasajeros volando por el cielo de alguna ciudad española.

Con la Fase-4 prevista en el año 2030, con una previsión de más de 33.000 vuelos diarios que se prevé que registrara Europa con aeronaves tripuladas, se añadirán a ellos los UAS, compitiendo tanto en el transporte de mercancías como en el de personas.

## **6.2. Proyecto Swarm-city:**

Los UAV pueden ayudar a mejorar las ciudades, el proyecto SwarmCity, liderado por un equipo del Centro de Automática y Robótica de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y el CSIC, proponen el uso de enjambres de UAV para reunir información de las ciudades. Que, trabajando en equipo, son capaces de hacer tareas muy complejas. Uno solo de estos vehículos aéreos no tripulados, puede que solo sea capaz de volar por una calle y detectar varios coches, pero un enjambre podría cubrir una ciudad completa,

midiendo el tráfico y detectando los atascos". Otras tareas que podrían realizar estos enjambres serían la detección de aglomeraciones, la medición de cambios meteorológicos de la contaminación, así como la ayuda en la planificación urbana, la búsqueda de plazas de aparcamiento, la limpieza de las calles y el cuidado de la vegetación.<sup>60</sup>

Los investigadores crearon un simulador de una ciudad con modelos realistas de tráfico, peatones, clima y contaminación inspirados en Madrid. A partir de ahí, la investigación, que sigue en curso, se centra en tres objetivos: el control del enjambre de drones, el tratamiento de los datos de la ciudad y el desarrollo de una interfaz de usuario. "Controlar un enjambre de drones no es una tarea fácil ya que los robots no tienen muchas capacidades y la comunicación entre ellos está muy limitada". Para abordar este desafío, los investigadores han diseñado un sistema basado en comportamientos inspirados en especies animales. "Por ejemplo, un comportamiento inspirado en las bandadas de pájaros hace que los drones mantengan las distancias entre ellos, mientras que otro basado en las colonias de hormigas utiliza feromonas para distinguir las zonas exploradas e inexploradas".

Las ciudades generan grandes cantidades de datos, que deben procesarse para descubrir la información más relevante, algo para lo que los expertos emplean modelos de inteligencia artificial capaces de detectar eventos como un atasco o una emisión contaminante como lo haría un ser humano. Por último, los investigadores del CAR UPM-CSIC han desarrollado una interfaz de realidad virtual para que los operadores puedan ver la información de la ciudad y mandar comandos a los drones. Además, los operadores pueden sobrevolar la ciudad, así como usar su voz o sus manos para pedir informaciones o enviar órdenes a los drones".

Para evaluarlo, los expertos han realizado varios experimentos para probar sus desarrollos, durante las pruebas, instaron a un grupo de operadores a supervisar la ciudad, simulando fenómenos como atascos, contaminación, aglomeraciones, incendios y se plantearon preguntas para saber si los podían detectar. Los operadores pasaron el examen con una media de notable y además declararon que su carga de trabajo era baja. "Por lo tanto, se puede afirmar que el enjambre de drones captura la información más importante

---

<sup>60</sup> Víctor Bouzas Blanco (s.f.) "Los drones pueden ayudar a mejorar las ciudades"  
<https://bit.ly/3kQfJBB>

de la ciudad y la interfaz de realidad virtual la muestra de una forma cómoda e intuitiva". Ciudades más seguras, sostenibles y eficientes, mediante la implementación del uso de UAV para la gestión del territorio y la lucha contra el cambio climático. Como futuras aplicaciones del Swarm-city, los investigadores de la UPM apuestan por dos tipos de usuarios los gobiernos y los ciudadanos. En el caso de los primeros, podrán tener acceso a toda la información de las ciudades recogida por los UAV y utilizarla para tomar decisiones sobre planificación urbana, servicios públicos, seguridad ciudadana, etc. Todo ello, contribuirá a la que las ciudades del futuro sean más eficientes, seguras y verdes. Por su parte, los ciudadanos pueden disponer de la información útil para su día a día, como el tiempo que va a hacer o la mejor ruta para llegar a su destino.

### **6.3. UAV en la policía de Estados Unidos, programa “Drone as First Responder”:**

Tras el mediante y sucesivo desarrollo tecnológico de los UAV especialmente en los últimos cinco años y que su expansión se propaga cada vez a más ámbitos. Uno de estos ámbitos es el policial, donde ya llevan tiempo utilizándolos en Estados Unidos, pero su implementación ha ido más lejos y han ampliado las características de los UAV con cámaras con inteligencia artificial. Concretamente se trata del Departamento de Policía de Chula Vista (California, Estados Unidos), que inició un programa centrado en el uso de drones que tienen capacidad de ser autónomos hasta cierto punto. Este programa, llamado Drone as First Responder.

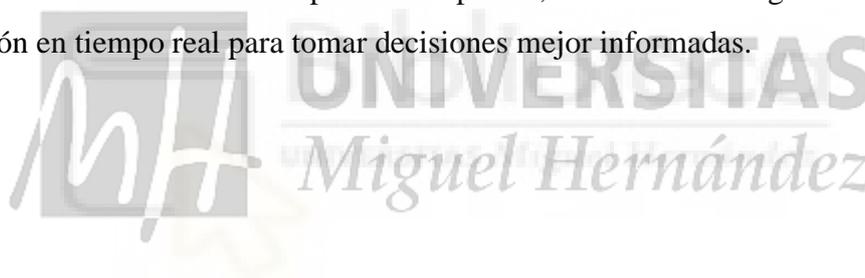
La misión del Programa de Drones del Departamento de Policía de Chula Vista es brindar apoyo aéreo a las operaciones policiales de manera segura, responsable y transparente para preservar la paz, reducir los tiempos de respuesta y mejorar la calidad de vida en Chula Vista.

Según se recoge del artículo del New York Times, cada día la Policía de Chula Vista usa el dron autónomo para responder unas 15 llamadas de emergencia. Es un programa que evita enviar a un agente en algunas ocasiones y que es evidentemente más económico y alarmante que enviar un helicóptero, según describen los propios agentes implicados en el mismo.<sup>60</sup>

El proyecto Drone as First Responder (DFR), y es un modelo que transforma la vigilancia y que ha demostrado la capacidad de aumentar la seguridad del personal policial y de la

ciudadanía. Reduciendo los tiempos generales de respuesta de la policía. DFR brinda la capacidad de ver lo que sucede en un incidente antes de que el personal de emergencia llegue a la escena. Además de la perspectiva aérea que siempre ha brindado el apoyo aéreo tradicional, DFR permite que el responsable policial llegue "prácticamente" primero a la escena. El UAV lleva incorporado una cámara a bordo que transmite video al centro de operaciones en tiempo real del departamento donde el teleoperador, que es un administrador de incidentes críticos capacitado, no solo controla el UAV de forma remota, sino que se comunica con las unidades en el campo para darles información e inteligencia táctica sobre lo que están respondiendo. El sistema también transmite la transmisión de video a los teléfonos celulares de los socorristas, supervisores y personal de comando, para que puedan ver exactamente lo que ve el UAV.<sup>61</sup>

Desde sus inicios, se han hecho más de 4.100 vuelos, los UAV del Programa DFR han respondido a miles de emergencias y el programa continúa sirviendo a los residentes de Chula Vista al reducir los tiempos de respuesta, aumentar la seguridad y brindar información en tiempo real para tomar decisiones mejor informadas.



---

<sup>61</sup> Martí, Ana (7 de diciembre 2020) "En Estados Unidos la Policía ya usa drones con inteligencia artificial que pueden vigilar y realizar tareas de manera autónoma" <https://bit.ly/3Fqb1UJ>

<sup>62</sup> City Chula Vista (2022) "Programa de drones" <https://bit.ly/3FsKJRw>

## **DISCUSIÓN:**

A la vista de los resultados obtenidos, podemos confirmar que hay una aceptación generalizada por parte de la sociedad, en la utilidad de los dispositivos UAV para su uso como herramienta en la seguridad pública. Este TFG, trata de justificar su uso para las FCS estando en la línea de los estudios de Héctor S. Ayllón Santiago (2018) y Carlos Manuel Fernández González (2018)<sup>63</sup>. Que dichos dispositivos electrónicos, debido a su versatilidad pueden ser utilizados para las funciones propias de las FCS, como puede ser en el campo de la investigación y ayudar a la recopilación de imágenes/videos para la justificación judicial oportuna, conforme versan trabajos de fin de grado de diversas Universidades, como el que afirma y describe María González Serrano (2017)<sup>64</sup> y estudios científicos como el presentado por Jorge Rodríguez Herrera Eliecer, en el que trata sobre “Uso de Drones como medios de obtención de datos de Inteligencia en operaciones de apoyo a la Policía Nacional de Panamá”<sup>65</sup> estando totalmente de acuerdo en sus conclusiones y recomendaciones expuestas en su trabajo. Respecto a su utilidad en búsqueda y salvamento, se hace latente la gran utilidad que deriva su uso por parte de las FCS, dado a que su uso permitirá reducir riesgos a los efectivos de seguridad y alcanzar límites, que pudieran ser de difícil acceso o peligrosos compartiendo la línea descrita por Pablo Rodríguez Palafox (2016)<sup>66</sup> en su Trabajo de fin de grado y de artículos científicos como el de Marc Valls Estefanell (2017) sobre “Drones y servidores públicos” el cual describe en sus líneas la normativa legal que autoriza a las FCS y faculta su uso en sus tareas. En lo referente al derecho a la intimidad y a la protección de datos, se ha mostrado su justificación legal mediante el apoyo del material indicado en la bibliografía. Como debe de quedar justificado la recopilación de imágenes, cuando y como se pueden realizar esas grabaciones y lo más importante el tratamiento que debe de llevarse a cabo por parte de los responsables de la captación de las mismas, conforme se menciona en el apartado de “Uso de Rpas en la investigación criminal” del estudio de Héctor S. Ayllón Santiago

---

<sup>63</sup>Fernández González, C.M. (2018) “Uso Legal de los Drones: Ámbito policial y uso privado” Ed. Reus.

<sup>64</sup> González Serrano, M (2017) “Drones como diligencias de investigación policial” Universidad de Salamanca, <https://gredos.usal.es/handle/10366/135665>

<sup>65</sup> Rodríguez Herrera, J. E.(2021)” Uso de Drones como medios de obtención de datos de Inteligencia en operaciones de apoyo a la Policía Nacional de Panamá” Escuela Militar de Perú, <http://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/handle/EMCH/495>

<sup>66</sup>Rodríguez Palafox, P (2016)” Coordinación entre UAV y UGV para tareas de B búsqueda y Rescate” Universidad Politécnica de Madrid, [https://oa.upm.es/43385/1/TFG\\_PABLO\\_RODRIGUEZ\\_PALAFox.pdf](https://oa.upm.es/43385/1/TFG_PABLO_RODRIGUEZ_PALAFox.pdf)

(2018) y Carlos Manuel Fernández González (2018) y en estudios científicos como el de la profesora de Derecho civil de la Universidad Jaume I, Patricia Escribano Tortajada (2017) <sup>67</sup> que versa sobre “Drones y derecho a la intimidad y la propia imagen”.

## **CONCLUSIONES:**

Durante el presente estudio realizado y de la valoración de la información presentada, se ha comprobado que la hipótesis que ha trasladado la estrategia de elaboración del TFG se ha ido asentando en su desarrollo práctico y en su carácter normativo y legislativo. Al comprobar la hipótesis, se trata de justificar que la implementación de UAV en las FCS, puede producir un incremento en la calidad en el servicio policial y emergencias, que se presta de forma general a la ciudadanía.

En este estudio, la intención es también añadir al uso de UAV, el carácter de uso para garantizar la seguridad ciudadana, compartiendo lo descrito en el artículo científico de Marc Valls Estefanell (2017)<sup>68</sup> sobre “Drones y servidores públicos” en el que describe el uso para el fin mencionado, en la prevención social, de la violencia y el delito mediante el uso de esta tecnología. Es importante señalar que mucha de la tecnología que hoy están en manos FCS pueden y deben de ser parte de las estrategias públicas de control del delito. Por ello el presente estudio trata de justificar su uso legal y las obligaciones que tienen los usuarios de estos dispositivos antes/durante y después de su uso. Se ha tratado de demostrar su justificación de utilización y que el lector pueda resolver algunos tópicos donde su uso pudiera verse afectado o resuelto, demostrando el progreso de la incorporación como herramienta policial e impulsando su uso y utilidad, en la que su implantación de igual forma es ya inminente e imparable, prueba de ello es visible en las noticias referentes a las instituciones que publican su incorporación como herramienta de trabajo. Durante la elaboración del TFG, se ha podido comprobar, que los UAV son hoy, un elemento ya conocido por la sociedad. Dado a este cambio de mentalidad ha supuesto que diversos entes inviertan y consideren su uso en aras del bien público, destinados a múltiples fines. Que debido a la implantación que han tenido estos vehículos aéreos no tripulados, a nivel legislativo los gobiernos en todo el mundo se han visto obligados a legislar acerca de su uso.

---

<sup>67</sup> Escribano Tortajada, P, (2017), “Drones y derecho a la intimidad y la propia imagen”, Universidad Jaume I de Castellón, <https://acortar.link/8BJEUS>

<sup>68</sup> Valls Estefanell, M, (2017) “Drones y servidores públicos”, GESI, <https://acortar.link/8BJEUS>

Como objetivo y conclusión de este TFG se procede a responder a las preguntas que reseñamos a continuación, respecto a la investigación realizada.

¿Cuáles son los objetivos de la implementación de los UAV en las tareas que realizan las FCS?

Como objetivos principales de la implementación de las aeronaves no tripuladas en las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad y observando primeramente el cumplimiento estricto a las normas jurídicas, son los servicios que pueden prestar a las organizaciones de seguridad pública policial y su uso destinado al bien público. En cuanto a los objetivos propios de la organización policial podemos destacar, que la incorporación de UAV para las tareas a las cuales se impliquen estos dispositivos, harán que una alta probabilidad estas operativas se puedan realizar de forma más segura, rápida, eficaz y económica.

¿Existe actualmente un desconocimiento en ciertos aspectos legales percibidos por los mismos miembros de las FCS y por la misma ciudadanía?

Que hasta hace pocos años la imagen que predominaba de estos dispositivos electrónicos era la visión militar, por lo que, al preguntar a los encuestados, se ha podido percibir connotaciones positivas de la sociedad y de lo que supone un UAV, dejando atrás aquella imagen bélica respecto la orientación de su uso actual y futuro.

Respecto a los encuestados, uno de los elementos que más nos ha llamado la atención, aunque sea un porcentaje reducido y que la percepción intuye que es debido a que pudiera existir una mala gestión en la utilización de UAV por parte de las FCS. Que, en respuesta a esta percepción, se obtiene como conclusión, que dicha apreciación pudiera o es debida al desconocimiento normativo, dado que la legislación que ampara el uso de estos dispositivos se encuentra definida de una forma clara y se encuentra al alcance de cualquier demandante.

Es por ello, que, en el trabajo desarrollado, se ha incluido e incidido de forma clara en la legislación y normativa existente para el uso de UAV, centrando su uso en particular por los miembros de las FCS. Por ello el lector, podrá resolver o justificar temáticas donde pudiera verse afectado.

¿La implementación de los UAV en las tareas propias de las FCS, mejorara en la eficacia y eficiencia en los servicios a los que se pretende destinar?

Rotundamente SI, dado que su implantación en las tareas en las que se determinan en el estudio garantice que puedan realizar de forma más rápida, eficaz y económica. Apreciación también observada en las respuestas de encuesta realizada.

¿La implementación de los UAV en las tareas propias de las FCS, mejorara en la imagen percibida por sociedad?

La imagen de las FCS está directamente relacionada con el tema del desempeño, lo cual se asocia con los datos que se obtienen entre el aumento de la delincuencia y la capacidad policial para enfrentarla. Dado a los cambios tecnológicos y que dichos cambios avanzan de una forma rápida, ante esos cambios las FCS deben de adaptar y aprovechar las mejoras tecnológicas para poder mejorar en eficacia y eficiencia. La implementación de estos dispositivos, llevarán a dicha mejora en eficacia y eficiencia, dado que las labores en las que se implemente repercutirán en los miembros del operativo de una forma segura, rápida, eficaz y económica, dado versatilidad y una visión ampliada que dan una utilidad variada según el uso determinado y una apreciación profesional. Apreciación que, trasladada a la sociedad, dará como resultados estadísticos en el descenso de los hechos delictivos y aumento de la percepción de seguridad a la ciudadanía.

Que, respecto a las respuestas de los encuestados, se obtiene que hay una aceptación mayoritaria respecto a la incorporación de los UAV y que estos mejorarían la labor policial y la respuesta antes situaciones críticas. Respondiendo también positivamente en que su implementación reduciría también la estadística de los hechos delictivos y siendo un elemento de prevención.

## **Bibliografía:**

Mendoza Enríquez, O.A del (2015) La protección de datos personales en la utilización de vehículos aéreos no tripulados (drones)”, Ed.Fodertics.

José Luis Esteban Herreros (2015) Los drones y sus aplicaciones en ingeniería civil. Ed. Graficas Arias Montano S.A. Depósito legal: 4519/2015.

Fernández Rull, I. del, Los derechos del detenido ante la Detención Policial: La regulación jurídica tras la reciente reforma de la Lecrim, Universidad Jaume I, Castellón.

Ministerio de Interior (2019) “Protocolo de actuación policial ante incidentes con aeronaves pilotadas por control remoto” (DRONES)

Fernández González, C.M. (2018) “Uso Legal de los Drones: Ámbito policial y uso privado” Ed. Reus.

Bueno de Mata, F., (2018) “Drones y privacidad: desafíos de la protección de datos en la utilización civil de aeronaves pilotadas por control remoto”. *DiariolaLey*. N.º 16, Sección Ciberderecho, 20 de marzo de 2018, Editorial Wolters Kluwer.

Delgado Martín, Joaquín (1 de noviembre de 2018) “Investigación tecnológica y prueba digital en todas las jurisdicciones 2-ed 2018” Ed. La Ley.

Alonso Salgado, C. del. (2015) “Una cuestión de garantías. La interceptación de las comunicaciones telefónicas: de la Ley de Enjuiciamiento Criminal a la propuesta de nuevo Código Procesal Penal” Ed. Processulus.

Serrano Ferrer, M.A, del. (2016) “Los avances en la tecnología e importancia procesal”, El reflejo de las nuevas tecnologías en el derecho penal y otros destellos. Ed. Aranzadi.

Martínez Cánovas, Vicente (2016) “Las nuevas tecnologías como medio de prueba en el proceso penal” pag.52, TFG. Universidad Miguel Hernández.

Gonzales Serrano, María (2017) “Drones como diligencias de investigación policial” TFG, Universidad de Salamanca.

Fernández Rull,I. (2016) “Los derechos del detenido ante la detención policial la regulación jurídica tras la reciente reforma de la LECRIM” Universidad Jaume I de Castellón.

## ANEXO I - Figuras:

- **Figura 1.1.** 1849: Austria lanza bombas de globos en Venecia. ....13
- **Figura 1.2.** Sistemas y elementos de comunicación de UAV..... 16
- **Figura 1.3.** Cronología histórica de nomenclaturas aplicas a las aeronaves no tripuladas. .... 17
- **Figura 1.4.** Clasificación técnica de aeronaves. .... 17
- **Figura 1.5.** UAV de ala fija. .... 19
- **Figura 1.6.** Tipología por número de brazos drones. .... 20
- **Figura 1.7.** UAV hibrido..... 20
- **Figura 1.8.** UAV/hibrido de la empresa Aerocámaras. .... 21
- **Figura 1.9.** UAV de carreras FPV. .... 24
- **Figura 1.10.** UAV con cámara deportiva. .... 25
- **Figura 1.11.** UAV de grabación. .... 26
- **Figura 1.12.** Cámara termográfica de un DJI Mavic..... 26
- **Figura 4.1.** Mapa web zona de vuelo Enaire drones. .... 50



## ANEXO II - Tablas:

• <b>Tabla - 1.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	65
• <b>Tabla - 2.</b> Encuesta, pregunta nº2. ....	65
• <b>Tabla - 3.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	65
• <b>Tabla - 4.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	66
• <b>Tabla - 5.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	66
• <b>Tabla - 6.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	66
• <b>Tabla - 7.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	67
• <b>Tabla - 8.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	67
• <b>Tabla - 9.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	67
• <b>Tabla - 10.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	68
• <b>Tabla - 11.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	68
• <b>Tabla - 12.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	68
• <b>Tabla - 13.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	69
• <b>Tabla - 14.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	69
• <b>Tabla - 15.</b> Encuesta, pregunta nº1. ....	70
• <b>Tabla - 16.</b> Datos informativos de altas de operadoras de UAV 2021 y 22. ....	71

### **ANEXO III - Siglas y acrónimos:**

Art: Artículo

AESA: Agencia Estatal de Seguridad Aérea

BIT: Brigada de Investigación Tecnológica

BOE: Boletín Oficial del Estado

CE: Constitución

CNP: Cuerpo Nacional de Policía

Dir.: Directiva

EEUU: Estados Unidos

FCSE: Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado

LECIV: Ley de Enjuiciamiento Civil

LECRIM: Ley de Enjuiciamiento Criminal

LO: Ley Orgánica

LOPJ: Ley Orgánica del Poder Judicial

UE: Unión Europea

RD: Real Decreto

STC: Sentencia del Tribunal Constitucional

UAV: "Unmanned Air Vehicle"

VANT..... Vehículo Aéreo No Tripulado

UAV..... Vehículo aéreo no tripulado (Unmanned Aerial Vehicle)

RPA..... Aeronave pilotada remotamente (Remotely Piloted Aircraft)

RPAS..... Sistemas de pilotaje remote de aeronaves (Remotely Piloted Aircraft Systems)

MTOW..... Máximo Peso al Despegue (Maximum Take-Off Weight)

AESA..... Agencia Estatal de Seguridad Aérea

NOTAM..... Información para aviadores (NOtice To AirMen)

LAPL.....Licencia de piloto de aeronaves ligeras (Light Aircraft Pilot License)

LiPo..... Polímero de Litio (Lithium Polymer)

HF.....Alta frecuencia (High Frequency)

VHF..... Muy alta frecuencia (Very High Frequency)

LED..... Diodo emisor de luz (Light-Emitting Diode)

GPS..... Sistema de posicionamiento global (Global Position System)

FPV..... Vista en primera persona (First Person View)

#### ANEXO IV - Referencias Bibliográficas:

- [1] Unmanned aerial vehicle “vehículo aéreo no tripulado” [UAV]
- [2] Anónimo (4 de julio de 2017) Ferrovial investiga en el uso de Drones para mejorar la seguridad de sus trabajadores. Infodrone.es. <https://bit.ly/3sgMkEJ>
- [3] Susana Galeano (17 de agosto de 2021) Google se suma al reparto con drones para eCommerce: en qué estado se encuentra esta tecnología. Marketing4ecommerce.net/ <https://bit.ly/3P0qA9N>
- [4] Daniel Ayllón (10 septiembre 2013). El drone que ya usan las policías europeas. La marea.com. <https://bit.ly/387XAfU>
- [5] Anónimo. (31 de octubre de 2017) Drones innovan en la reconstrucción de accidentes de tránsito. <https://bit.ly/3LJYaiq>
- [6] Teniente Segundo Alexander Farrow, Usaf (4 de enero de 2016) La guerra con drones como instrumento militar de la estrategia antiterrorista. <https://bit.ly/3sewxpW>
- [7] Anónimo (15 de diciembre de 2021) El trabajo de los drones en situaciones de emergencia. <https://bit.ly/3yhizYj>
- [8] Agustín Llobet (13 de enero de 2021) Protección perimetral en infraestructuras críticas. Securitecnia. <https://bit.ly/3KUGiAo>
- [9] Real Academia Española. (2001). Diccionario de la lengua española (22.a ed.). Consultado en <https://dle.rae.es/dron?m=form>
- [10] Victor Delgado (1 de junio de 2016) Historia de los drones.ElDrone.es <http://eldrone.es/historia-de-los-drones/>
- [11] Victor Delgado (1 de junio de 2016) Historia de los drones.ElDrone.es <http://eldrone.es/historia-de-los-drones/>
- [12] Cristina Cuerno Rejado (7 de abril de 2016) El origen y la historia de los drones. Hemav.com. <https://hemav.com/el-origen-y-la-historia-de-los-drones/>
- [13] Anónimo (28 de septiembre de 2020) Helicópteros: Hechos, historias y tipos. <https://bit.ly/3ylaOR4>
- [14] UAV (del inglés unmanned aerial vehicle).
- [15] Mendoza Enríquez, O.A del (2015) La protección de datos personales en la utilización de vehículos aéreos no tripulados (drones)”, Ed.Fodertics 4.0 p. 71.
- [16] International Civil Aviation Organization [ICAO].
- [17] OACI (2011) Cir 328 AN/190. Sistemas de aeronaves no tripuladas. p.12. <https://bit.ly/3KLvlAL>

- [18] Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre. (2017) Artículo 5 Definiciones. <https://bit.ly/3LQ34KU>
- [19] Vehículo aéreo no tripulado (27 de abril de 2022) En Wikipededia. <https://bit.ly/3LPnnYV>
- [20] José Luis Esteban Herreros (2015) Los drones y sus aplicaciones en ingeniería civil. Ed. Graficas Arias Montano S.A. Deposito legal: 4519/2015 p.16. <https://bit.ly/3wqSpQv>
- [21] Ana Rodríguez (2 de octubre de 2020) Tipos de drones y sus características. Iberdrone.es. <https://bit.ly/3LRZmQM>
- [22] Aerocámaras (2020) UAV Híbrido Dron Híbrido AeroHyb, el dron con más autonomía del mercado. Aerocamaras.es. <https://bit.ly/3vKApkQ>
- [23] Anónimo (2021), “Cámaras para drones”. Novodrone.com. <https://bit.ly/3kM4VV0>
- [24] Real Decreto 1036/2017 de 15 de diciembre. (2017) “Que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto”. Art.21. <https://bit.ly/38WO3bp>
- [25] Raquel Vergara Merino (2016), “Piloto de Dron (RPAS)”. Ed. Paraninfo – OACI - Pag.132.
- [26] Raquel Vergara Merino (2016) Piloto de Dron (RPAS). Ed. Paraninfo AESA Pag.134
- [27] Constitución Española. BOE núm. 311-1978. Artículo 104.1.- 29 de diciembre de 1978(España). <https://bit.ly/3OWUI6h>
- [28] Constitución Española. BOE núm. 311-1978. Artículo 126- 29 de diciembre de 1978(España). <https://bit.ly/3KT2yua>
- [29] Constitución Española. BOE núm. 311-1978. Artículo 149.1.29- 29 de diciembre de 1978(España). <https://bit.ly/37oJ96Q>
- [30] Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad [LOFCS] BOE» núm. 63-1986. Artículo 1- 14 de marzo de 1986 (España). <https://bit.ly/3MUUZER>
- [31] Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad [LOFCS] BOE» núm. 63-1986. Artículo 5- 14 de marzo de 1986 (España). <https://bit.ly/3kJNp3E>
- [32] Ley Orgánica 2/1986, de 13 de marzo, de Fuerzas y Cuerpos de Seguridad [LOFCS] BOE» núm. 63-1986. Artículo 11- 14 de marzo de 1986 (España). <https://bit.ly/3MPolnY>
- [33] Fernández González, C.M. (2018) “Uso Legal de los Drones: Ámbito policial y uso privado” Ed. Reus. pag.148
- [34] Bueno de Mata, F., (2018) “La utilización de drones como herramienta en la investigación penal”. DiariolaLey, N.º 16, Sección Ciberderecho, 20 de marzo de 2018, Editorial Wolters Kluwer. <https://bit.ly/391KWpt>

- [35] Bueno de Mata, F., (2018)“Drones y privacidad: desafíos de la protección de datos en la utilización civil de aeronaves pilotadas por control remoto”. DiariolaLey. N.º 16, Sección Ciberderecho, 20 de marzo de 2018, Editorial Wolters Kluwer. <https://bit.ly/3FnmiF8>
- [36] y [37] Franco Prior, R. (2017) “Guía de uso de videocámaras móviles por las FCS” Axon Enterprise. <https://bit.ly/3FmJlQu>
- [38] Real Decreto de 14 de septiembre de 1882, (LECrim), art.588 quinquies - a. <https://bit.ly/3LUztzY>
- [39] Ley Orgánica 4/1997, (de 4 de agosto de 1997), por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos (LOVV), art.5. <https://bit.ly/3MTHR2I>
- [40] Ley Orgánica 4/1997 (de 4 de agosto de 1997) por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos (LOVV), art.6.5 <https://bit.ly/3MTHR2I>
- [41] Ley Orgánica 4/1997 (de 4 de agosto de 1997), por la que se regula la utilización de videocámaras por las fuerzas y cuerpos de seguridad en lugares públicos (LOVV), art.8. <https://bit.ly/38cItSr>
- [42] Ley Orgánica 3/2018 (de 5 de diciembre), de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD), art.2.1. <https://bit.ly/38ZZaQU>
- [43] Franco Prior, R. (2017) “Guía de uso de videocámaras móviles por las FCS” Axon Enterprise.pag.24. <https://bit.ly/3FmJlQu>
- [44] Ley Orgánica 3/2018 (de 5 de diciembre), de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPD), art.2.1. <https://bit.ly/3MUNRbB>
- [45] LISA Institute (13 de marzo de 2019) Drones: ventajas y usos potenciales para la Policía, Seguridad Privada, Emergencias y Bomberos. LISA Institute. <https://bit.ly/3KMJE8o>
- [46] Ministerio de fomento (2020)” Guía para operadores de RPAS sobre Procedimientos de: Habilitación y Autorización”. Agencia Estatal de Seguridad aérea. <https://bit.ly/3P7mpJC>
- [47] Ministerio de Transportes (2020) “Operaciones con UAS/drones”. AESA. <https://bit.ly/3KPkG8h>
- [48] Real Decreto 1036/2017 (de 15 de diciembre 2017) Artículo 5, Definiciones. <https://bit.ly/3LQ34KU>
- [49] La información se almacena a través de un lenguaje binario, que solo tiene dos

valores, ceros y unos.

[50] Delgado Martín, Joaquín (1 de noviembre de 2018) “Investigación tecnológica y prueba digital en todas las jurisdicciones 2-ed 2018” Ed. La Ley, pag.42

[51] Martínez Cánovas, Vicente (2016) “Las nuevas tecnologías como medio de prueba en el proceso penal” pag.52, TFG. Universidad Miguel Hernández. <https://bit.ly/3slwfhf>

[52] Mediante la reforma producida a través la LO 13/2015 de 5 de octubre, de modificación de la ley de enjuiciamiento criminal para el fortalecimiento de las garantías procesales y la regulación de las medidas de investigación tecnológica.

[53] Gonzales Serrano, María (2017) “Drones como diligencias de investigación policial” TFG, Universidad de Salamanca. <https://bit.ly/3P9SW1G>

[54] Actuaciones encaminadas a la preparación del proceso judicial y las practica de diligencias para averiguar y hacer constar los hechos delictivos con todas las circunstancias que puedan influir en su calificación, y la imputabilidad de los investigados, asegurando sus personas y las responsabilidades pecuniarias de los mismos”.

[55] Gonzales Serrano, María (2017) “Drones como diligencias de investigación policial” TFG, Universidad de Salamanca. <https://bit.ly/3P9SW1G>

[56] Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil (LECIV) art.382 Publicado en BOE núm. 7 de 08 de Enero de 2000. <https://bit.ly/3wgNhhs>

[57] Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil (LECIV) art.384 Publicado en BOE núm. 7 de 08 de Enero de 2000. <https://bit.ly/3P7z13u>

[58] Air Dronesmalaga.net (s.f.) “ U-SPACE El megaproyecto europeo para la gestión del tráfico aéreo” <https://bit.ly/3yp6xMt>

[59] Aerocámaras (31 de octubre de 2021) “U-Space: el corredor aéreo seguro para drones que veremos en 2025” <https://bit.ly/3kV8SXM>

[60] Víctor Bouzas Blanco (s.f.) “Los drones pueden ayudar a mejorar las ciudades” <https://bit.ly/3kQfJBB>

[61] Martí, Ana (7 de diciembre 2020) “En Estados Unidos la Policía ya usa drones con inteligencia artificial que pueden vigilar y realizar tareas de manera autónoma” <https://bit.ly/3Fqb1UJ>

[62] City Chula Vista (2022) “Programa de drones” <https://bit.ly/3FsKJRw> <sup>63</sup>Fernández González, C.M. (2018) “Uso Legal de los Drones: Ámbito policial y uso privado” Ed. Reus.

[63]Fernández González, C.M. (2018) “Uso Legal de los Drones: Ámbito policial y uso

privado” Ed. Reus.

[64] González Serrano, M (2017) “Drones como diligencias de investigación policial” Universidad de Salamanca, <https://gredos.usal.es/handle/10366/135665>

[65] Rodríguez Herrera, J. E.(2021)” Uso de Drones como medios de obtención de datos de Inteligencia en operaciones de apoyo a la Policía Nacional de Panamá” Escuela Militar de Perú, <http://repositorio.escuelamilitar.edu.pe/handle/EMCH/495>

[66]Rodríguez Palafox, P (2016)” Coordinación entre UAV y UGV para tareas de B búsqueda y Rescate” Universidad Politécnica de Madrid, [https://oa.upm.es/43385/1/TFG\\_PABLO\\_RODRIGUEZ\\_PALAFIX.pdf](https://oa.upm.es/43385/1/TFG_PABLO_RODRIGUEZ_PALAFIX.pdf)

[67] Escribano Tortajada, P, (2017), “Drones y derecho a la intimidad y la propia imagen”, Universidad Jaume I de Castellón, <https://acortar.link/8BJEUS>

[68] Valls Estefanell, M, (2017) “Drones y servidores públicos”, GESI, <https://acortar.link/8BJEUS>



## **ANEXO V – Encuesta:**

Enlace encuesta:

[https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf\\_1Q75Q3p76E2TURzM\\_mzQW07CHkM-qovEani2\\_AhPN4cYDg/formResponse?chromeless=true](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSf_1Q75Q3p76E2TURzM_mzQW07CHkM-qovEani2_AhPN4cYDg/formResponse?chromeless=true)

### PRESENTACIÓN:

En primer lugar, quería darte las gracias por la atención prestada y los minutos de tu tiempo que me estás dedicando. La encuesta que estás a punto de realizar me será de gran ayuda para culminar el Trabajo de Fin de Grado de mis estudios de Grado de Seguridad Pública y Privada de la Universidad Miguel Hernández de Elche.

El trabajo en cuestión versa sobre la incorporación de aeronaves no tripuladas "DRONES" en las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, en adelante FCS. Los resultados que se esperan obtener del cuestionario servirán para determinar la conclusión de la viabilidad en la incorporación y utilidad de este tipo de dispositivos en la dotación de las FCS para su utilización en las funciones y competencias que les engloban. El estudio se realizará desde el 21/03/2022 hasta el 15/5/2022.

El formulario es totalmente anónimo y el uso que se le van a dar a los datos obtenidos será única y exclusivamente para la elaboración de las conclusiones del TFG.

No te llevará más de 5 minutos rellenar todo el cuestionario.

Si además de cumplimentar el formulario lo compartes con amigos y conocidos para que ellos también lo cumplimenten el agradecimiento es aún mayor. El único condicionante es que quienes cumplimenten el formulario han de ser mayores de 18 años.

Si tienen alguna pregunta sobre este proyecto de investigación, puede consultar en cualquier momento mediante correo electrónico al email [victor.trejo@goumh.umh.es](mailto:victor.trejo@goumh.umh.es)

### **¿Pregunta 1 - Dentro de que campo se encuadra usted?:**

- Personal civil.
- Personal de las FCS.
- Personal Emergencias.

**¿Pregunta 2 - Que tal de importante es que las FCS se adapten a los nuevos cambios tecnológicos?**

Muy importante.

Poco importante.

Sin importancia.

**¿Pregunta 3 - Conoce usted los usos y ventajas de la utilidad que en la actualidad ofrece y facilita los DRONES en las funciones de las FCS?**

Si

No

**¿Pregunta 4 - ¿Cree que, en el desempeño de las funciones de las FCS mediante la utilización de drones pilotados por personal especializado, pueden vulnerarse derechos a la intimidad o a la protección de datos?**

Si

No

**Pregunta 5 - Ante grandes concentraciones de masas, como eventos deportivos, conciertos, festivales, manifestaciones, etc. ¿Vería apropiado que las FCS pudiesen vigilar y controlar la seguridad del acto mediante la utilización de drones?**

De acuerdo

En desacuerdo

Neutro

**¿Pregunta 6 - Ante una situación de riesgo (inundaciones, incendio, catástrofes, etc), ¿vería apropiado que las FCS dispusiesen de DRONES para poder realizar una primera valoración del estado de la incidencia y de esta forma poder gestionar la emergencia y poder actuar con más seguridad, eficiencia y eficacia?**

De acuerdo

En desacuerdo

Neutro

**¿Pregunta 7 - ¿Ante la búsqueda y rescate de desaparecidos en lugares complejos, vería apropiado que las FCS dispusiesen DRONES para la colaboración en las tareas?**

De acuerdo

En desacuerdo

Neutro

**Pregunta 8 - Dentro de las funciones de las FCS, ante las labores de análisis forenses, informes e inspecciones oculares en lugares inaccesibles o para alterar lo mínimo el lugar de los hechos. ¿Vería apropiado que las FCS dispusiesen DRONES para la colaboración en las tareas?**

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Neutro

**Pregunta 9 - Ante prevención de incendios y vertidos ilegales, con el fin de garantizar la protección del medio ambiente. ¿Vería apropiado que las FCS dispusiesen de DRONES para garantizar la vigilancia y control ambiental?**

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Neutro

**Pregunta 10 - Para cubrir la seguridad operacional de los miembros de las FCS durante procedimientos de operaciones especiales, evitar la exposición personal de sus miembros y contribuir a la toma de mejores decisiones. ¿Vería apropiado que las FCS dispusiesen DRONES para colaborar en dichas tareas?**

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Neutro

**Pregunta 11 - Con el fin de colaborar con otros servicios de emergencias en situaciones de urgencia. ¿Vería apropiado que las FCS dispusiesen DRONES para la colaboración con dichos servicios?**

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Neutro

**Pregunta 12 - Cree que la incorporación en las FCS de este tipo de dispositivos, debido a sus características técnicas, que aumentan el radio de control de vigilancia y aumentan su capacidad de respuesta. ¿Puede contribuir a poder reducir el índice de actos delictivos y el de actos vandálicos, contribuyendo a incrementar la sensación de seguridad en los ciudadanos?**

- De acuerdo
- En desacuerdo
- Neutro

**13 - ¿En qué medida estaría satisfecho en potenciar la utilización de los drones en la práctica policial y de emergencias, debiendo proporcionar la comunidad correspondiente los medios materiales y legales para su implantación en los cuerpos policiales?**

Mucho

Poco

Nada

**14 - "U-Space", es un proyecto europeo que consiste en un conjunto de nuevos servicios y procedimientos específicos diseñados para respaldar la seguridad, eficiencia y acceso seguro al espacio aéreo para drones. Su objetivo principal es el de garantizar un corredor aéreo para drones y aerotaxis de forma segura e integrados con el resto de las aeronaves, tanto civiles como comerciales. El proyecto está previsto que culmine con su implantación final en el 2030. ¿Piensas que los DRONES pueden jugar un papel fundamental en el futuro en sectores como los de la seguridad, comercio y economía?**

Si

No

**15 - El futuro en el mundo de los drones va a evolucionar tanto en la tecnología como en su destino. El proyecto "SwarmCity", perteneciente a un grupo de investigadores del Centro de Automática y Robótica de la Universidad Politécnica de Madrid y el CSIC. Estudian la viabilidad del proyecto y sus aplicaciones centradas en el control de una ciudad inteligente, una flota de drones y sensores inteligentes se encargará de garantizar la seguridad y el control en las ciudades que conoceremos en el futuro como "SwarmCity". Junto con un sistema de gestión, garantizarán la seguridad en las ciudades del futuro, monitorizarán el tráfico de la ciudad, el clima o la contaminación en las urbes. ¿Crees que es un proyecto versátil y útil para mejorar la vida de la población en las grandes ciudades?**

Si

No

Otro: