



GOVERN  
ILLES  
BALEARIS

# Guía para la gestión de drones en la Administración Pública española

## **Autores**

*Daniel Ramis Melero  
Juan Antonio Martínez Roca  
Lorenzo Riera Cladera  
Clara González López  
María Molina Cano  
Francisco José Darder García  
ISBN: 978-84-09-15749-5*





<b>Guía para la gestión de drones en la CAIB</b>	<b>1</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>6</b>
1.2 Alcance y objetivos de la guía	6
1.3 Destinatarios	7
1.4 Conocimientos previos	7
1.5 El sector de los drones	7
<b>2. Qué es un RPA</b>	<b>8</b>
2.1 Terminología	8
2.2 Elementos para un trabajo con RPAs	8
2.3 Clasificación de los RPAs	9
2.3.1 Ventajas de los sistemas de ala fija y rotatoria	10
2.3.2 Elementos de un multicoptero	11
<b>3. Marco normativo actual</b>	<b>13</b>
3.1 Introducción	13
3.2 Utilización de RPA en un recinto cerrado	13
3.2.1 Uso recreativo	14
3.2.2 Uso como máquina	14
3.3 Uso en espacios abiertos	14
3.3.1 Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea. (BOE núm. 176, de 23 de julio de 1960. Última modificación de 17 de octubre de 2014. En adelante LNA)	14
3.3.2 Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea. BOE núm. 162 de 8 de julio de 2003. En adelante LSA.	16
3.3.3 Regulación específica de RPA	16
3.3.3.1 Definiciones	17
3.3.3.2 Requisitos piloto piloto de RPA	22
3.3.3.3 Protección de datos de carácter personal	22
3.3.3.4 Operaciones permitidas como operador de RPA	24
3.4 Restricciones de vuelo en los Espacios Naturales Protegidos	25
3.4.1 Legislación estatal	25
3.4.2 Legislación autonómica	27
3.4.2.1 Parque natural de s'Albufera de Mallorca	27
3.4.2.2 Reserva natural de se Albufereta	28
3.4.2.3 Parque natural de sus Salinas de Ibiza y Formentera	28
3.4.2.4 Parque natural marítimo terrestre es Trenc-Salobrar de Campos	28
3.4.2.5 Parque Natural de su Dragonera	28
3.4.3 Consideraciones sobre la normativa autonómica y estatal	29
<b>4. Aplicaciones y usos</b>	<b>30</b>
4.1 Fotogrametría y cartografía	30
4.1.1 Método General de la Fotogrametría	30
4.1.1.1 Puntos de apoyo	31

4.1.2 Tipos de proyectos fotogramétrico	31
4.1.3 Flujo de trabajo de un proyecto fotogramétrico	31
4.1.4 Soluciones informáticas para la ejecución de proyectos fotogramétricos con drones	34
4.1.4.1 Gratuitas	34
4.1.4.2 De pago	35
4.2 Aplicaciones de los RPAs en emergencias y seguridad pública	36
4.2.1 Intervención en catástrofes	37
4.2.2 Procedimiento en caso de avistamiento de vuelo no autorizado	40
4.3 Aplicación práctica en la inspección en la inspección de explotaciones mineras	46
4.3.1 Operatividad	46
4.3.2 Protocolo de actuación en caso de inspección de una explotación minera	47
4.3.3 Consejos útiles genéricos para inspecciones de infraestructuras.	48
4.3.4 Ejemplos reales de inspecciones mediante uso de RPA	49
4.3.4.1 Uso del RPA para la inspección de zona no accesibles o de difícil acceso	49
4.3.4.2 Uso del RPA para realizar mediciones de distancias i/o superficies	52
4.3.4.2.1 Inspección in situ de una explotación dentro del término municipal de Lloseta	52
4.3.4.2.2 Ejemplo Inspección in situ de una explotación dentro del término municipal de Lloseta	53
4.3.4.2.3 Ejemplo de inspección in situ de una explotación minera en el término municipal de Manacor	55
4.5 Aplicaciones en medio ambiente	62
<b>5. Utilización de drones por las administraciones públicas</b>	<b>63</b>
5.1 Formas de adquisición de servicios de drones	63
5.2 Ejemplo de gestión directa de un RPA en la Dirección General de Política Industrial	64
5.2.1 Objetivo y justificación	64
5.2.2 Pasos a seguir	65
5.2.3 Estudio de los medios técnicos necesarios	66
5.2.3.1 Dron profesional para el uso dentro del ámbito minero, industrial	66
5.2.3.2 Programa importación datos dron/CAD "Pix4D" mining inclusive	68
5.2.3.3 Modificación programa AutoCAD LT 2017 existente por una versión AutoCAD 2018 o posterior	69
5.2.4 Obtención de medio personales y jurídicos	69
<b>6. Conclusiones</b>	<b>69</b>
<b>ANEXO I: Memoria para la compra de un dron(RPA) para realizar las tareas de inspección de establecimientos industriales y explotaciones mineras</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO II: Pliegos de prescripciones técnicas del "Proyecto de mejora tecnológica y de seguridad de la Dirección General de Política Industrial para la prestación del Servicio de Inspección"</b>	<b>81</b>

<b>ANEXO III: Memoria de necesidad formativa</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO IV: Informe de adecuación de precios al mercado para la contratación del “Proyecto de mejora tecnológica y de seguridad de la Dirección General de Política Industrial para la prestación del Servicio de Inspección”</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO V: Informe justificativo del contrato menor CON YYYYYYY SL</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO VI: Informe sobre la necesidad de cambiar las licencias de AUTOCAD 2017 LT a una versión completa 2020</b>	<b>115</b>

# 1. Introducción

## 1.2 Alcance y objetivos de la guía

La progresiva implantación de los drones al servicio de las Administraciones Públicas permitirá conseguir una mayor eficiencia en el control y gestión del territorio, cartografía, industria, medio ambiente, agricultura, extinción de incendios, gestión de emergencias, costas y muchas otras aplicaciones todavía desconocidas.

La presente guía pretende abordar el problema de la gestión del conocimiento en materia de uso y aplicaciones de drones en la Comunidad Autónoma de las Illes Balears, así como sus entes dependientes y resto de Administraciones Públicas radicadas en las Illes Balears.

El técnico no experto encontrará en esta guía orientaciones para resolver problemas a los que se han enfrentado otros funcionarios, por tanto se da un paso en la creación de una red informal de contactos conectando la necesidad de adquirir nuevos conocimientos con los poseedores de los mismos: actores del sector, pilotos, empresas, departamentos administrativos. Dado que la evolución de la técnica es constante, se hace necesario que este manual vaya actualizándose con el tiempo.

No se trata pues de un compendio legislativo o de doctrina jurisprudencial sobre el sector aéreo y aeroportuario de aplicación a los drones con el objeto de resolver controversias de interpretación, sino de una guía viva de aplicación directa.

Como primer paso a la creación de una red de contactos, se ha creado ya el primer perfil en redes sociales sobre el uso de drones en la caib: [@CaibDrone](#) de twitter. Otro “subproducto” interesante del presente trabajo ha sido la organización, en junio de 2019, de las primeras jornadas informativas celebradas en las Illes Balears con ponentes procedentes de la administración competente en la materia.

Por último, debemos advertir al usuario de esta guía que las políticas en materia de drones aún no están totalmente desarrolladas, como siempre sucede las tecnologías se adelantan a las regulaciones, por lo que podemos aventurar cambios fundamentalmente en el sentido la declaración de Riga<sup>1</sup> del año 2015:

-La regulación se incrementará proporcionalmente en función del riesgo: según el peso del aparato, si la zona está poblada o no, etc.

---

<sup>1</sup> URL:

<https://ec.europa.eu/transport/sites/transport/files/modes/air/news/doc/2015-03-06-drones/2015-03-06-riga-declaration-drones.pdf>

-Desarrollo de normativas comunes en la UE para evitar la dispersión de las normativas nacionales garantizando el libre mercado y circulación de profesionales.

-Necesidad de desarrollo de nuevas tecnologías y estándares en el manejo del espacio aéreo europeo con el objeto de integrar los drones y la aviación tradicional

-Necesidad de aceptación pública de los drones basándose para ello en el respeto a los derechos fundamentales: niveles de ruidos, privacidad de los datos, seguridad y vigilancia de operaciones maliciosas.

## 1.3 Destinatarios

Los destinatarios de esta guía son todo aquel personal al servicio de las administraciones públicas, incluyendo cargos públicos y asesores tanto del Govern, Consejos Insulares como Ayuntamientos y resto de entes dependientes.

## 1.4 Conocimientos previos

El uso de la guía no requiere de conocimientos previos de aeronáutica y aeroportuaria. Está dirigida al personal con competencias básicas en la aplicación del derecho administrativo como el régimen jurídico de las administraciones públicas, procedimiento administrativo común y contratación.

## 1.5 El sector de los drones

Durante los últimos años el sector de los drones ha experimentado una excepcional evolución<sup>2</sup>, tanto en el ámbito mundial como estatal e insular. El constante avance e innovación tecnológica de los drones y de sus aplicaciones asociadas, cada vez más amigables y accesibles a todo tipo de público, hace que el crecimiento de este sector a medio y largo plazo tenga unas extraordinarias perspectivas de desarrollo.

Su gran versatilidad, prestaciones y fácil manejo les permite posicionarse como una de las herramientas más potentes para su utilización en una gran variedad de sectores productivos y de servicios.

El empleo de los drones empezó en el ámbito militar en los años 60, y se utilizaban para misiones de reconocimiento por el ejército de los EEUU. En los años 80 empezaron a usarse en aplicaciones civiles, pero no ha sido hasta el desarrollo de la tecnología y la reducción de los costes, cuando se ha producido el espectacular incremento de la utilización de los drones, a nivel profesional y recreativo.

Los dos grandes países impulsores de los drones han sido EEUU y China, el primero más en el ámbito militar, aunque posteriormente también en el profesional, y el

---

<sup>2</sup> Plan estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones en España 2018-2021. Ministerio de Fomento.

<https://www.fomento.gob.es/NR/ronlyres/7B974E30-2BD2-46E5-BEE5-26E00851A455/148411/PlanEstrategicoDrones.pdf>

segundo en el de la fabricación de drones de consumo, principalmente de uso recreativo y profesional.

La UE, que en su Comunicación de 2014 “Una nueva era para la aviación” y en las posteriores de Riga (2015), Varsovia (2016) y Helsinki (2017), declaró su intención de poner en marcha iniciativas legislativas y de financiación encaminadas a dinamizar el sector de los drones de uso civil de una forma segura y sostenible, ante la gran oportunidad que supone el desarrollo de esta tecnología.

En España, como en el resto de Europa, también se ha producido un importante crecimiento de la actividad, pero todavía queda mucho camino para poder desarrollar el gran potencial de éste sector, por lo que apuesta de manera decidida por continuar avanzando en el desarrollo del sector, mediante el perfeccionamiento tecnológico y la extensión de su aplicación a soluciones novedosas o versiones mejoradas de las existentes.

## 2. Qué es un RPA

### 2.1 Terminología

Es frecuente el uso de distintas acepciones para referirse a un dron. Si bien no pueden considerarse sinónimos exactos, a efectos prácticos nos referiremos indistintamente a:

- RPA: aeronave pilotada remotamente
- RPV: vehículo pilotado remotamente. Se amplía a vehículos terrestres, submarinos o embarcaciones e incluso ingenios espaciales.
- UAV: aeronave sin tripulación, se incluirían aeronaves que tomaran decisiones sin la intervención humana.
- Dron: de las siglas inglesas D.R.O.N.E. o Equipo de Navegación Dinámico Operado Remotamente, acrónimo de “zángano” en alusión al característico zumbido que producen las hélices. Fue de las primeras acepciones y quizás la más popular.

En ocasiones encontraremos que se ha sustituido el sustantivo “aeronave” o “vehículo” por “sistema” lo cual engloba todo el conjunto de elementos que se describirán a continuación, quedándose en las siglas: RPAS, RPVS y UAS.

### 2.2 Elementos para un trabajo con RPAs

**Operador:** La persona física o jurídica que realiza las operaciones aéreas especializadas o vuelos experimentales regulados por el RD 1036/2017 que se expondrá en el epígrafe de normativa y que es responsable del cumplimiento de los requisitos establecidos por el mismo para una operación segura. Cuando el operador sea una persona física podrá

ser asimismo piloto remoto u observador, si acredita el cumplimiento de los requisitos exigibles a éstos.

**Piloto remoto o piloto:** Persona designada por el operador para realizar las tareas esenciales para la operación de vuelo de una aeronave pilotada por control remoto (RPA), que manipula los controles de vuelo de la misma durante el vuelo.

**Observador:** Persona designada por el operador que, mediante observación visual de la aeronave pilotada por control remoto (RPA), directa y sin ayudas que no sean lentes correctoras o gafas de sol, ayuda al piloto en la realización segura del vuelo.

**Estación de pilotaje remoto:** Componente de un sistema de aeronave pilotada por control remoto (RPAS) que contiene los equipos utilizados para pilotar la aeronave.

**Aeronave:** Cualquier máquina pilotada por control remoto que pueda sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra

**Carga de pago o carga útil (“payload”):** Es el equipo o mercancía embarcado en la aeronave con el objetivo de prestar un servicio, por ejemplo, una cámara fotográfica.

## 2.3 Clasificación de los RPAs

Según la forma para alcanzar la sustentación necesaria se clasifican ala fija, ala rotatoria, aerostatos y dirigibles:

**Ala fija:** La sustentación se produce en el ala que va fijada al resto de la estructura de la aeronave.



Figura 1: RPA de ala fija

**Ala rotatoria:** La sustentación la generan cada una de las palas o hélices unidas a un eje en rotación o rotor. Perteneces a esta categoría los helicópteros y multicópteros según el número de rotores.



Figura 2: RPA de ala rotatoria

**Aerostatos y dirigibles:** Flotan en el aire por la diferencia de densidades entre entre el gas que contienen y la atmósfera exterior.



Figura 3. Ejemplo de un aerostato

### 2.3.1 Ventajas de los sistemas de ala fija y rotatoria

Cada tipo de dron de los expuestos tiene su campo de aplicación idóneo:

#### **Ala rotatoria**

- Despegue y aterrizaje vertical
- Vuelo estacionario y de precisión, permite aproximarse más al objetivo

- Pueden incorporar un volumen de carga de pago mayor en relación al volumen del propio dron.

### **Ala fija**

- Mayor eficiencia energética con lo cual pueden alcanzar distancias y tiempos de vuelo mayores a igual consumo energético.
- Necesitan espacio para su despegue aterrizaje
- Requieren describir curvas para los cambios de dirección
- Tienen una huella sonora menor

Dado que suele ser un problema la disponibilidad de espacio para efectuar despegues y aterrizajes y que los trabajos muchas veces requieren inspeccionar detenidamente un punto fijo, el tipo de dron de ala rotatoria suele ser el de uso más extendido.

Por contra, cuando es necesario recorrer grandes extensiones o realizar cartografías a pequeña escala el dron de ala fija es el que presenta mayores ventajas.

### 2.3.2 Elementos de un multicoptero

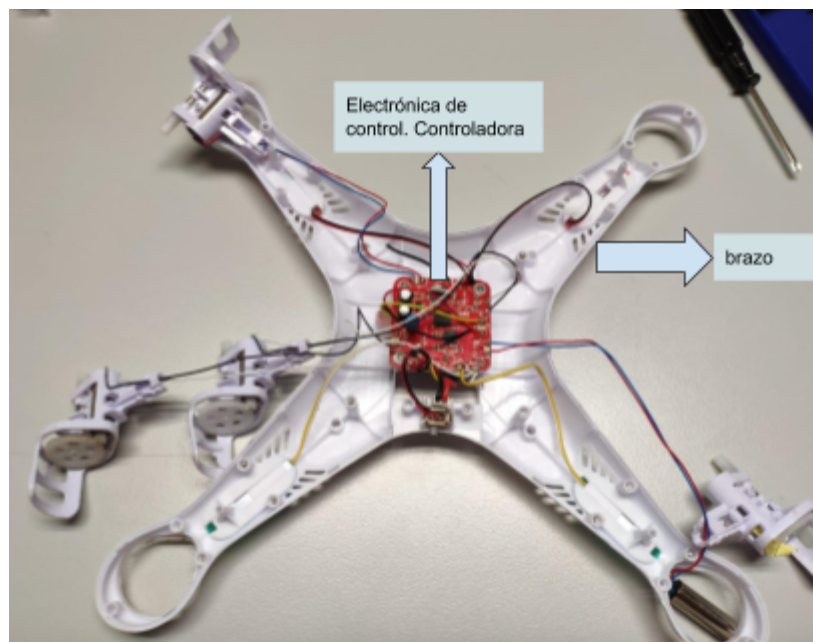


Figura 4: Despiece de un RPA modelo Syma 5C. Fuente propia.



Figura 5. Esquema sistema RPA. Fuente propia.

*Antena de control:* encargada de la transmisión vía radio a la estación de comando, el rango de emisión suelen ser 2,4 o 5,8 Ghz dependiendo del tipo de RPA a utilizar.

*Antena de vídeo:* encargada de la transmisión de video para el FPV (first person view) en esta caso forzosamente es de 5,8 Ghz para poder imagen real en la estación remota.

*Hélices:* Es el encargado mediante giro tener sustentación. En este sentido el conjunto motor hélice en caso de cuadricóptero dos giran en sentido horario y otras dos en sentido antihorario. También cambia la sustentación del mismo el tamaño de la pala así, como el ángulo de inclinación conocido como ángulo de ataque.

*Sensores de navegación:* dependiendo del rpa consisten en GPS, sensores ópticos de posicionamiento son los más, pero también los hay sensores infrarrojos para la navegación nocturna.

*Cámara piloto:* cámara encargada de captar el FPV y mediante la antena de video se reciba en la estación de pilotaje remota.

*Electrónica de control:* controladora encargada de gestionar las órdenes que provienen de la estación pilotaje remota. En función de las particularidades del RPA tiene unas capacidades definidas. A modo de ejemplo, modo de seguimiento, modo de vuelo (asistido, no asistido), modo ATI que consiste en modo control de altura que puede ser mediante barómetro o bien directamente de la lectura del sensor de navegación por infrarrojos o bien mediante imagen fija. Depende del tipo de RPA esta electrónica de control es una simple

controladora o bien se asemeja a un CPU con su memoria RAM, ROM e incluso con soporte físico (ya sea un memoria SD o un disco SSD).

*Brazos:* son los encargados de proporcionar estabilidad mecánica al RPA.

*Carga de pago:* cualquier tipo de extra que se le imponga al RPA, gimbal, cámaras termográficas, detectores de tensión eléctrica etc.

*Estación de pilotaje remota:* estación donde está el operador de RPA encargada de dar las órdenes y transmitir la información a la electrónica de control del RPA

## 3. Marco normativo actual

### 3.1 Introducción

El marco normativo de las aeronaves no tripuladas: drones o UAV (unmanned aircraft vehicle), en ocasiones también llamados RPA (del inglés: aeronave pilotada por control remoto), ya que su control debe ser necesariamente remoto con supervisión humana, data del año 2014.

En la fundación normativa se optó -quizás por un principio de cautela y dado que la normativa nacía con retraso en relación al nivel de proliferación de los drones- por incluir el dron en el concepto de aeronave, de forma que los drones no disponen de un cuerpo normativo independiente, sino basado en un marco de excepciones..

Por todo lo anterior, debe tenerse siempre presente que de no hallarse excepción normativa o regulación positiva del dron frente al resto de aeronaves en cualquier aspecto de su utilización, se le aplicaría al dron plenamente la normativa general en materia de navegación y seguridad aérea por farragosa que pudiera parecer.

En el ámbito de aplicación de los RPA hay que diferenciar en dos unos de los mismos si el RPA está dentro de un recinto cerrado o bien está al aire libre.

### 3.2 Utilización de RPA en un recinto cerrado

En un recinto cerrado no son de aplicación la legislación correspondiente a la navegación aérea si bien dependiendo del uso que dentro del recinto cerrado existen normas de carácter genérico que le son de aplicación que son inherentes al uso del mismo recinto más que al propio RPA. En este caso no se requiere ningún tipo de autorización por parte de la Administración competente respecto al uso de los mismos. Dentro este apartado el uso de drones en el interior del Velódromo Palma Arena, Son Moix y otros recintos deportivos cerrados.

### 3.2.1 Uso recreativo

Si el RPA se usa de modo recreativo no hay más restricción que la propia de cualquier aparato usado como juguete. La legislación que deben cumplir es la propia que se establece para los juguetes.

Legislación:

[Directiva 2009/48/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, sobre la seguridad de los juguetes.](#) DOCE núm. 170/1 de 30 de junio de 2009.

[Real Decreto 1205/2011, de 26 de agosto, sobre la seguridad de los juguetes.](#) BOE núm. 209 de 31 de agosto de 2011. Versión consolidada.

### 3.2.2 Uso como máquina

Si el RPA se le da un uso dentro de un proceso productivo. Se debe pensar a modo de ejemplo movimiento de objetos de un punto a otro en una nave industrial, en este punto tiene la consideración de máquina, por tanto se deberá cumplir las características que incide la legislación en materia de riesgos laborales.

Legislación:

[Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.](#) BOE núm. 269 de 10 de noviembre 1995. Última modificación de 29 de diciembre de 2014.

[Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.](#) BOE núm. 188 de 7 de julio de 1997. Última modificación 13 de noviembre de 2004.

[Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas y por la que se modifica la Directiva 95/16/CE \(refundición\)](#) "Directiva de Máquinas". DOUE núm. 157, de 9 de junio de 2006.

## 3.3 Uso en espacios abiertos

En este caso se contempla toda la legislación en materia de navegación aérea y toda la legislación que le sería de aplicación:

3.3.1 [Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea.](#) (BOE núm. 176, de 23 de julio de 1960. Última modificación de 17 de octubre de 2014. En adelante LNA)

De esta Ley cabe destacar los siguientes artículos que son de aplicación a los RPA, que son de carácter general a cualquier tipo de aeronave.

El artículo 1 define el espacio aéreo como el aquel territorio que *“sobre el territorio español y su mar territorial está sujeto a la soberanía del Estado español.”* En el artículo 2 establece que las aeronaves nacionales podrán hacer uso el espacio aéreo español y permite el tráfico de aeronaves extranjeras sobre el mismo.

El artículo 3 establece que es competencia del Gobierno de la Nación prohibir o restringir el tránsito de aeronaves sobre territorio español, de la misma manera también puede suspender el tráfico aéreo de manera parcial o total por causas graves que en la misma Ley se establecen.

En el artículo 11, b) especifica la definición de aeronave<sup>3</sup> que da amparo a que las RPA esten incluidas dentro de la definición amplia de aeronave. Se entiende como RPA: *“Cualquier máquina pilotada por control remoto que pueda sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra.”* Esta definición es internacional que viene de las legislación que viene a establecer como aeronave pilotada por control remoto en sus siglas RPA que provienen del acrónimo del inglés *“Remote Pilot Aircraft”*.

En el artículo 14 se establece que existen dos tipos de aeronaves de Estado y aeronaves privadas. Las aeronaves del Estado son aquellas que son propiedad del Estado estrictamente, es decir, las militares en todo caso, y las de uso no militar exclusivamente destinada a servicios estatales no comerciales. En resto de aeronaves se establece que serán las denominadas privadas.

En el artículo 151<sup>4</sup> establece el ámbito de aplicación de los RPA estarán sujetas a la Ley 48/1960 textualmente establece que *“cualesquiera que sean las finalidades a las que se destinen excepto las que sean utilizadas exclusivamente con fines recreativos o deportivos, quedarán sujetas asimismo a lo establecido esta Ley y en sus normas de desarrollo, en cuanto les sean aplicables”*. Pero a diferencia de otros tipos de aeronaves no están obligados a utilizar infraestructuras aeroportuarias, es decir, puede despegar y aterrizar fuera de los recintos aeroportuarios excepto aquellas RPA que se determine que lo deban hacer, ya sea por su tamaño, su peso máximo en carga, envergadura etc. así se determinen reglamentariamente.

Por otra parte establece en el artículo 146 la obligación de respetar las zonas de navegación así como respetar las zonas prohibidas. Del mismo modo el artículo 147 establece la obligación de aterrizar inmediatamente cuando así lo requiera la Autoridad aérea (en adelante AESA) así como la obligación de atacar los requerimientos que haga la AESA.

---

<sup>3</sup> Artículo 11 redactado por el apartado uno del artículo 51 del R.D.-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. BOE núm. 252, de 17 de octubre de 2014,

<sup>4</sup> Artículo 151 redactado por el art. 51.2 del Real Decreto-ley 8/2014, de 4 de julio. del R.D.-ley 8/2014, de 4 de julio, de aprobación de medidas urgentes para el crecimiento, la competitividad y la eficiencia. BOE núm. 252, de 17 de octubre de 2014

### 3.3.2 [Ley 21/2003, de 7 de julio, de Seguridad Aérea.](#) BOE núm. 162 de 8 de julio de 2003. En adelante LSA.

En el objeto de la LSA es establecer las competencias en materia aviación civil, como se tienen que regular la investigación técnica de los accidentes e incidentes aéreos civiles y establecer el régimen jurídico de la inspección aeronáutica así como las obligaciones por razones de seguridad aérea y el régimen de infracciones y sanciones en materia de aviación civil. Todo esto sin obviar el cumplimiento de la legislación Europea en cuanto a navegación aérea así como los Tratados y Convenios que son de aplicación sobre el espacio aéreo donde el Estado Español ejerce la autoridad.

Las competencias en materia de seguridad aérea y del espacio aéreo corresponden al Ministerio Fomento y al Ministerio de Defensa dependiendo del aparato que sea militar o civil.

En caso de accidente e incidente grave la investigación técnica que corresponde a la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil que es un órgano colegiado que actúa con independencia plena de las autoridades aeronáuticas y de los responsables de circulación y tráfico aéreo. Todas las investigaciones, datos, grabaciones, comunicaciones e informes tienen carácter reservado.

LSA establece que es de obligado cumplimiento y enumera concretamente el personal aeronáutico, las escuelas de vuelo y centros de formación aeronáutica y aeroclubes.

las fabricantes, empresas de diseño, producción y mantenimiento de las aeronaves y productos aeronáuticos, operadores aéreos y Compañías aéreas y empresas. Complementariamente es de carácter general a toda persona física o jurídica que pueda poner en peligro la seguridad, regularidad o cualquier operación.

En este caso la LSA establece que se considera infracción grave un incidente cuando ha causado daño a las personas de acuerdo a lo que dispone el Código Penal o bien cuando ha sido determinante para una incapacidad laboral superior a siete días. Por otra parte se considera una infracción muy grave aquella que haya causado un accidente del avión, o que haya provocado la muerte de una persona.

### 3.3.3 Regulación específica de RPA

Los RPA están expresamente regulados en el RD 1036/2017.

Este RD es de aplicación al espacio aéreo dentro dentro de territorio nacional y a espacio aéreo definido como de soberanía nacional. Establece las definiciones y que tipos de aeronaves por control remoto (RPA de sus siglas en inglés), como se debe operar que tiempo de operaciones están permitidas, qué tipo de acreditación personal deben tener las personas físicas que operen RPA, que tipo de entidades dan la formación a tal efecto y por último que se entiende por una operación tipo comercial o bien actividades recreativas.

En este punto es preciso establecer a que no se aplica a las siguientes aeronaves por tener legislación específica que son los siguientes:

- Los RPAS de uso militar.
- Los RPAS cuya PMA sea masa máxima al despegue sea superior a 150 kg.
- Se excluyen de aplicación los globos aerostáticos ya sean libres o cautivos.

Por otro lado comentar que en los vuelos que sean dentro de recintos interiores no es de aplicación este RD van como se ha indicado anteriormente por la legislación para la cual se use el mismo, si es en el ámbito laboral se debe cumplir las cuestiones referentes a la prevención de riesgos laborales, por contra si es tipo recreativo interior se cumplan las cuestiones referentes a los espectáculos recreativos.

Para hacer más dinámica esta guía se va a hacer mención a aquellos conceptos que sean más prácticos para el uso dentro de la administración pública.

#### 3.3.3.1 Definiciones

*RPA:* Nave pilotada por control remoto que por ella misma pueda volar. Quedan excluidas de esta definición aquellas naves por control remoto que planeen, es decir, que no cuenten con un motor que les ayude a la sustentación.

*Operación Aérea Especializada:* Se entiende operación con RPA ya sea comercial o no que tiene como misión la investigación desarrollo de actividades que pueden ser actividades agrarias, forestales, minero, energéticos, industriales o cualquier otra que impliquen levantamientos aéreos, fotografía, vigilancia, observación patrulla, filmaciones para publicidad, lucha contra incendios, protección del medio ambiente, lucha contra la polución y contaminación atmosférica, control y prevención de emergencias, salvamento marítimo, inspección en materia de seguridad industrial, prevención de la legionelosis así como las formación práctica de los pilotos de RPA.

*Operación comercial:* Se entiende aquella operación aérea especializada ya sea por medios propios o contratados por la cual se da una compensación económica o bien físico previsto. En este punto hay que entender que en las AAPP esto no se puede entender así puesto que la AAPP no obtiene una contraprestación económica para el uso de los RPA en las funciones propias.

A modo de ejemplo una AAPP competente en materia de líneas de alta tensión por medios propios establece que debe realizar una inspección de la líneas de transporte de alta tensión, así definidas en la Ley 24/2013, de 23 de diciembre de 2013, del Sector Eléctrico, por tanto el uso del RPA no tendrá en sí una contraprestación económica este se entiende que debe ser definida a tal efecto del uso de RPA. Por tanto el uso de RPA para tareas propias de la AAPP deben entenderse comprendidas dentro del RD 1036/2017 por tanto está sujeto a las mismas.

*VLOS:* Es aquella operación de RPA que está dentro que el contacto (de las siglas inglés Visual Line of Sight) con el RPA está dentro del alcance visual del piloto. Se define como

aquella que está a menos de 500 m y a menos de 120 metros de altura o sobre el obstáculo más alto un radio de 150 m desde el RPA.

*EVLOS*: Se entiende como un operación de RPA dentro del alcance visual de directo con el RPA se establece mediante medios alternativos (de las siglas en inglés Extended Visual Line of Sight) en concreto mediante observadores en contacto directo con la radio del piloto. Se establece como observador como aquella persona que mediante observación visual y sin ayudas ayuda al piloto en la realización de un vuelo seguro y como mínimo debe tener los conocimientos teóricos de piloto de RPA.

*BLVOS*: Se entiende entiende como una operación de RPA que va más allá de del alcance visual del piloto, es decir, operaciones donde el piloto no tiene contacto visual con el RPA.

*MTOM*: Se define como masa máxima al despegue, (de las siglas en inglés Maximum Takeoff Mass) que incluye el conjunto del RPA propiamente dicho y los anexos que lleva el mismo (gimbals, càmara, paracaídas etc).

Uno de los factores de riesgo de la operación es el peso de la aeronave, a mayor peso mayores serán los requisitos que exigirá la normativa para operarlos. La masa máxima al despegue incluye la carga de pago, y el combustible o las baterías en caso de motores eléctricos, para la que el fabricante ha establecido que la aeronave puede realizar la maniobra de despegue con seguridad.

< 2 kg. Fuera de aglomeraciones más allá de BVLOS

< 10 kg. Sobre aglomeraciones en VLOS Vuelos nocturnos, sobre aglomeraciones.

Hasta 25 kg

Más de 150 kg no aplica RD 1036/2017 excepto operaciones

de aduanas, policía, búsqueda y salvamento, extinción de incendios, etc.

Según su altura de vuelo<sup>5</sup>:

Las siguientes alturas son orientativas.

<150 m para usos en agricultura, emergencias, inspecciones, filmación, recreativo

En torno 4.000 m: uso de carga

20.000 o más: aplicaciones de telecomunicaciones zonas remotas

---

<sup>5</sup> Fuente: [https://ec.europa.eu/transport/modes/air/drones-infographics\\_en](https://ec.europa.eu/transport/modes/air/drones-infographics_en)

*AESA*: Agencia Estatal de Seguridad Aérea competente para resolver las autorizaciones, certificados y habilitaciones previstas para la navegación aérea.

*ENAIRE*: Entidad pública empresarial dependiente del Ministerio de Fomento que gestiona el espacio aéreo español

*TSA*: Espacio aéreo temporalmente segregado (TSA). Espacio aéreo para uso temporal específico a través del cual no se puede permitir el tránsito de otro tráfico aéreo.

*ATC*: Centro del control aéreo de un aeropuerto, del inglés Air Traffic Control, definido como 8 KM a ambos lados del aeropuerto.

*CTR*: Se define como es un espacio aéreo asociado a un aeropuerto que tiene por objeto el proteger las entradas y salidas del mismo. Siglas provenientes del inglés Control Traffic Región.

*ATO*: Son aquellas empresas autorizadas por AESA para la impartición de los diferentes exámenes o pruebas que dan acceso a las diferentes licencia para volar en función del tipo de aeronave que se pretende utilizar. Viene de su acrónimo Organización de Formación Aprobada. La Agencia Estatal de Seguridad Aérea va publicando en su página web el registro<sup>6</sup> actualizado de las empresas formadoras en materia de drones, incluyendo los cursos habilitados y el modelo de dron o drones que disponen para la formación de pilotos:

*Operadora de RPA*: Empresa expresamente habilitada por AESA para poder hacer operaciones comerciales.

Para obtener esta habilitación deben disponer de los siguientes requisitos:

- a) Tener la documentación relativa a la caracterización de las aeronaves que vayan ser utilizadas en las operaciones comerciales. Esta documentación debe estar a disposición de AESA no se requiere que se presente copia de la misma ante AESA. Si bien deben comunicar la definición de configuración, características y prestaciones.
- b) Presentar un estudio aeronáutico de seguridad de operación que se pruebe que las operaciones pueden realizarse con seguridad. Este estudio puede ser generalizado o bien específico para una zona geográfica en concreto. Este estudio debe detallar qué sistemas de seguridad tienen las aeronaves y cómo son esos sistemas y equipos.
- c) Disponer de un seguro de responsabilidad civil frente daños a terceros durante la operación, así como por mala ejecución de la operación aérea especializada.

Los seguros obligatorios son un punto importante a tener en cuenta tanto en una contratación de empresas operadoras de drones como en el caso de la gestión de directa de drones por personal de la CAIB.

---

<sup>6</sup> URL: [https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4357563/listado\\_atos\\_rpas.pdf](https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4357563/listado_atos_rpas.pdf)

Según art. 50 de la LNA punto 3. d) 7º se exige a los operadores de las aeronaves la suscripción una póliza que cubra responsabilidad civil frente a terceros durante y por causa de la ejecución del vuelo. Los importes se establecen por aeronave y accidente.

En la normativa aeronáutica, las indemnizaciones a terceros se fijan en unidades monetarias especiales denominadas *derechos especiales de giro* (DEG). Es un sistema que equivale a la creación de una moneda internacional para pagos mutuos (como es el patrón oro). Fue establecida por el Fondo Monetario Internacional en base a las cotizaciones de varias monedas entre las que se encuentra el euro y se va actualizando periódicamente<sup>7</sup>, siendo su cotización a 22 de febrero 2019 de 1 DEG = 1,23 EUR. Existen 2 normas, una nacional y otra europea, para la determinación del importe asegurado en función del peso de la aeronave entendido a estos efectos como el máximo autorizado para el despegue en el certificado de aeronavegabilidad de la aeronave de que se trate, es decir el MTOM.

c.1) Aeronaves de menos de 20 kg MTOM

La cuantía se regula por el RD 37/2001, de 19 de enero. A tener en cuenta el artículo 4 y el 1 en caso de daños a personas:

*“Artículo 4. Indemnizaciones relativas a daños en la superficie*

*Son indemnizables los daños que se causen a las personas o a las cosas que se encuentren en la superficie terrestre por la acción de la aeronave, en vuelo o en tierra, o por cuanto de ella se desprenda o arroje.”*

(...)

*1º Para aeronaves de hasta 500 kilogramos de peso bruto, 220.000 derechos especiales de giro.*

(...)

*Las indemnizaciones por muerte o lesiones de personas se ajustarán a lo dispuesto en el artículo 1 de este Real Decreto, incrementadas en un 20 por 100. Si fuesen varios los perjudicados y la suma global de los daños causados excediera de los límites antes citados, se reducirá proporcionalmente la cantidad que haya de percibir cada uno”.*

Esto es:

*1º Por muerte o incapacidad total permanente: 100.000 derechos especiales de giro.*

---

<sup>7</sup> Cotización del DEG: [https://www.imf.org/external/np/fin/data/rms\\_sdrv.aspx](https://www.imf.org/external/np/fin/data/rms_sdrv.aspx)

2ª Por incapacidad parcial permanente, hasta el límite de 58.000 derechos especiales de giro.

3ª Por incapacidad parcial temporal, hasta el límite de 29.000 derechos especiales de giro.

C. 2) Aeronaves de más de 20 kg de MTOM

La cuantía se rige por lo establecido en el Reglamento<sup>8</sup> CE nº 785/2004 del Parlamento Europeo, artículo 7:

*“Artículo 7*

*Seguro de responsabilidad con respecto a terceros*

*1. En relación con la responsabilidad con respecto a terceros, la cobertura mínima del seguro por accidente para cada aeronave será:*

Categoría	MTOM (kg)	Seguro mínimo (millones de DEG)
1	< 500	0,75
2	< 1000	1,5
3	< 2700	3
4	< 6000	7
5	< 12000	18
6	< 25000	80
7	< 50000	150
8	< 200000	300
9	< 500000	500
10	≥ 500000	700

- d) Adoptar una serie de acciones a proteger la aeronave frente a injerencias de terceros sobre la misma. En otras palabras un sistema que no permita que un tercero tome posesión de la aeronave sin nuestra autorización expresa. También se debe asegurar que solo el personal autorizado tendrá acceso tanto al RPA como al local donde esté ubicado el RPA.
- e) Asegurar que la aeronave cumple con los requisitos tanto de comercialización, puesta en servicio como el uso de equipos radioeléctricos. En la práctica es

<sup>8</sup> URL:

[https://www.fomento.gob.es/recursos\\_mfom/pdf/684BBAAF-63BE-4BBA-8F75-36EC448E42DA/136556/Reglamento785\\_2004\\_Consolidado.pdf](https://www.fomento.gob.es/recursos_mfom/pdf/684BBAAF-63BE-4BBA-8F75-36EC448E42DA/136556/Reglamento785_2004_Consolidado.pdf)

comprobar si tu RPA dispone de declaración de conformidad CE correspondiente y si le corresponde por PMA certificado de aeronavegabilidad.

- f) La habilitación como operadora obliga expresamente a la notificación de los accidentes e incidentes que ocurran dentro de la ejecución de la operación a la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil y al Sistema de Notificación de Sucesos de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea
- g) Cumplir los requisitos de operación, es decir, los límites que imponen en cuanto alturas máximas, distancias máximas permitidas, restricciones al vuelo dentro de ATC y de CTR así como tener en todo momento que el personal que opere un RPA tiene que tener una habilitación especial para el uso y manejo de RPA denominado “ “pilotos remotos” comúnmente denominado piloto de RPA.

AESA va publicando en su página web el registro<sup>9</sup> de las empresas operadoras de drones autorizadas, incluyendo la relación de trabajos para los cuales están autorizadas cada una de ellas, de utilidad a la hora de realizar los pliegos de condiciones para la contratación de servicios de RPA.

#### 3.3.3.2 *Requisitos piloto piloto de RPA*

Para ser piloto remoto deben cumplir los siguientes requisitos:

- a) Ser mayor de edad
- b) Tener un certificado médico, emitido por un centro autorizado para examinador aéreo de la categoría LAPL o Certificado Médico Clase 2. Depende de la categoría de RPA en la que esté capacitado. La licencia LAPL permite el pilotaje de RPA de hasta 25 kg y ultraligeros, por contra el Certificado Médico Clase 2 permite RPA a partir de 25 kg así como aviones, helicópteros, planeadores y globos.
- c) Haber pasado un examen con los conocimientos teóricos contenidos en el artículo 34 del RD 1036/2017 en un centro ATO.
- d) Haber pasado superado un examen de los conocimientos prácticos para el tipo de aeronave que se va a pilotar en un centro ATO.
- e) En caso de querer operar dentro de CTR, se debe disponer de certificado que se ha superado la calificación de radiofonista expedido por una empresa ATO.

#### 3.3.3.3 *Protección de datos de carácter personal*

Es este sentido hay que destacar que el uso de RPA es para una actividad concreta, si la aeronave no dispone de sistemas de grabación cámaras de video, fotografía no tiene sentido la aplicación de esta apartado. Podría darse el caso aunque improbable que un RPA en una operación no tuviera ningún dispositivo de cámara por tanto no tendría que tener especial mención a la protección de datos de carácter personal. A modo de

---

<sup>9</sup> URL: [https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4305572/listado\\_operadores.pdf](https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4305572/listado_operadores.pdf)

ejemplo un RPA fumigador con una operación ya establecida vía georeferencia se podría prescindir totalmente de un dispositivo de cámara fija o con gimbal.

En el caso que disponga de cámara de grabación deben seguirse las recomendaciones que ha establecido la Agencia Española de Protección de Datos, en adelante, AEPD.

La AEPD ha creado una guía denominada “Drones y protección de datos”<sup>10</sup> dónde específica que pautas se deben seguir para la protección de datos en estos casos. A modo de resumen del mismo establece tres casos diferentes.

a) Operaciones que no incluyen tratamiento de datos personales

En este caso la AEPD entiende que los RPA sin dispositivos de grabación, o bien, que el RPA tenga dispositivo de grabación pero no se haga un uso profesional del mismo no requieren tratamiento de datos de carácter personal. Ejemplo un grabación de un evento familiar y se grabe solo exclusivamente personas y equipos pertenecientes a ellos mismos se entiende que no requiere tratamiento específico de tanto la personas como aquellos equipos i/o establecimientos que puedan vincular aquella persona. En todo caso se entiende que esa grabación no se difundirá o por internet si se difunde, ya se entiende que ha pasado a ser un vídeo público y por tanto no pueden seguir ésta permiso.

b) Operaciones con riesgo de tratamiento d datos personales de manera colateral o inadvertida

En esta guía hay que tener en cuenta para la administración porque se incluye la “*inspección de infraestructuras*”<sup>11</sup> en este sentido se debe tener un sentido amplio del mismo por tanto en las potestades que otorga a la CAIB funciones de inspección ya sea dentro del a Seguridad Industrial, Seguridad Minera, recursos hídricos, inspección por parte de los Servicios Ambientales etc. deben tener en cuenta que si bien no es el objeto del mismo recabar datos personales pueden aparecer personas i/o cosas que no sean objeto por tanto deben cumplir escrupulosamente este punto de la guía. A modo de ejemplo en una inspección de una explotación minera aparece por ejemplo, la parcela colindante y hay personas o un coche y se puede identificar la persona o el coche se debe proceder a difuminar el mismo puesto que en ese momento no es el objeto concreto de esa inspección.

La AEPD en este caso recomienda seguir estas pautas:

1. Reducir en la manera de posible las capturas no imprescindibles para la inspección.
2. En caso de que el vuelo deba pasar por zonas de terceros no ajustados e implicados en la misma. Se debe hacer de manera que no resulte posible la identificación de las mismas. Existen dos maneras eficientes, la primera es reducir la resolución del video que haga imposible la identificación, la segunda

---

<sup>10</sup> URL: <https://www.aepd.es/media/guias/guia-drones.pdf>

<sup>11</sup> “Drones y protección de datos”. Página 6. <https://www.aepd.es/media/guias/guia-drones.pdf>

es la edición posterior de la grabación difuminando la parte correspondiente a la persona.

3. En caso de dispositivos móviles. Tráfico rodado (coches, motos, etc), embarcaciones y cualquier elemento que permita la identificación se debe proceder de la misma manera que en el caso anterior y hacer que no sea visible su matrícula.

c) Operaciones donde el fin mismo es la del tratamiento de datos personales.

Dentro de las AAPP se da el caso de usar RPA para la vigilancia de operativa de personas, o labores de videovigilancia, es decir, que fin mismo de de la grabación es la de tomar datos personales. A modo de ejemplo la videovigilancia de con RPA de puertos por parte de la CCAA, de aglomeraciones en espectáculos públicos por parte de los servicios de Emergencias, control de las playas por partes de los servicios de costa correspondientes o similares necesariamente la grabación tendrá la identificación de la misma. En este caso la AEPD establece una serie de pautas en este caso:

1. Habilitar mecanismos para el derecho a la información, es decir, establecer mediante cartelería que se está procediendo a la grabación, informar mediante redes sociales del mismo así como de quien es el tratamiento de esos datos personales para que los afectados puedan ejercer sus derechos, para más información se puede consultar la guía<sup>12</sup> específica que la AEPD.
2. Establecer las medidas para garantizar dentro de la AAPP cualquier tratamiento no autorizado de los datos capturados.
3. Hacer que el RPA sea visible e identificable posible. Si es posible con los mismos colores corporativos de la AAPP correspondiente.

#### 3.3.3.4 Operaciones permitidas como operador de RPA

La operaciones permitidas como operador de RPA son:

- a) Operaciones dentro del VLOS en general excepto en las zonas prohibidas que se indican en el próximo punto.
- b) Operaciones el EVLOS con el uso de un observador con contacto directo por radio con el piloto del RPA y con el VLOS del observador.
- c) Operaciones más allá del alcance visual del piloto (BVLOS) con RPA de MTOM inferior a 2 kg.
- d) Operaciones en zonas donde haya aglomeraciones de personas edificios en ciudades, pueblos o zonas habitadas al aire libre. (Observación en recintos

---

<sup>12</sup> URL:<https://www.aepd.es/media/guias/guia-modelo-clausula-informativa.pdf>

cerrados está permitido pero se deben aplicar las medidas de seguridad propias en cada caso).

e) Operaciones en ATC.

f) Operaciones nocturnas.

Las operaciones b),c) d), e) y f) requieren autorización expresa y previa por parte de AESA.

Particularidades que tienen un interés para las AAPP es el uso dentro de zonas urbanas o zonas de ocupación permanente de personas para estos casos se tienen que cumplir las siguientes restricciones.

Los RPA deberán llevarse a cabo con aeronaves cuya masa máxima la despegue no exceda de 10 kg. Esta operación se hará siempre dentro del VLOS dentro del alcance visual del piloto (VLOS), se deberá acotar una distancia horizontal mínima de seguridad de 50 m respecto de edificios u otro tipo de estructuras y de 50 m respecto de personas que no estén bajo el control del operador. Además, la aeronave deberá ir equipada con un dispositivo de limitación de energía del impacto. Estos dispositivos podrían basarse en paracaídas, airbag, etc. Estas operaciones requerirán de una autorización por parte de AESA basado en un estudio aeronáutico de seguridad específico.

## 3.4 Restricciones de vuelo en los Espacios Naturales Protegidos

A la hora de planificar cualquier operación de RPAs hay que tener en cuenta si se va a sobrevolar un espacio natural ya que pueden existir restricciones legales. Más allá de la normativa exigida, forma parte de la buena praxis recabar información de los órganos gestores de estos espacios y adoptar medidas para preservar el medio físico y la flora y fauna silvestres.

A continuación, se realiza una revisión de la legislación estatal y autonómica existente, presentando también un resumen de los usos prohibidos o autorizables en espacios de relevancia ambiental y fuera de ellos.

### 3.4.1 Legislación estatal

Según la disposición adicional undécima. Uso del espacio aéreo, tráfico y transporte aéreo de la *"Ley de Patrimonio Natural y Biodiversidad: Ley 42/2007, de 13 de diciembre"* :

1. Las limitaciones o prohibiciones de vuelo a las aeronaves en los espacios naturales protegidos y en los espacios protegidos de la Red Natura 2000 se establecerán por el Gobierno en conformidad con el que prevé el artículo 3 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea.

2. En la tramitación de las limitaciones o prohibiciones a que se refiere el apartado anterior se pedirá con carácter preceptivo el informe de la Comisión Interministerial de Defensa y Fomento.

Es decir, quien tiene competencias para establecer las zonas restringidas de vuelo es el Ministerio de Fomento y deben aparecer en las cartas aeronáuticas.

En la página web <sup>13</sup> de ENAIRE se pueden ver estas zonas. En las Baleares, estas zonas son los aeropuertos y las islas de Dragonera y Cabrera.

En la *“Orden del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno de 18 de enero de 1993, sobre zonas prohibidas y restringidas al vuelo”*, está incluido un espacio natural protegido de las Islas Baleares, el parque nacional marítimo-terrestre del Archipiélago de Cabrera, concretamente al apartado b.26, con unos límites verticales desde tierra o mar hasta 3.500 pies de altitud y con la restricción al parque nacional, donde queda prohibido el sobrevuelo excepto Aeronaves del Estado y vuelos para la conservación del parque autorizados por el Organismo Autónomo Parques Nacionales.

Según el artículo 19 del *“Real Decreto 1180/2018, de 21 de septiembre, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea”*, las Zonas restringidas para la protección medioambiental:

1. Además de lo dispuesto en el artículo anterior, son zonas restringidas los volúmenes de espacio aéreo asociados a los parques nacionales y a aquellos otros espacios naturales establecidos de conformidad con la normativa medioambiental aplicable, entre cuyos objetivos se encuentre la salvaguarda de especies u otros elementos naturales protegidos cuya conservación pueda verse afectada negativamente por el tráfico aéreo, teniendo en cuenta la evaluación científica de los efectos potencialmente peligrosos de dicho tráfico y las evidencias científicas existentes. A estos efectos, el Ministerio para la Transición Ecológica, en colaboración con los Ministerios de Fomento y Defensa y sus organismos adscritos, las Comunidades Autónomas y las instituciones y organizaciones de carácter científico, elaborarán guías o criterios orientativos sobre las zonas de protección necesarias para salvaguardar los objetivos de conservación de las especies protegidas en los espacios naturales.
2. Las restricciones en los parques nacionales serán las establecidas en su legislación específica, y, en el resto de los espacios naturales protegidos y en los espacios protegidos Red Natura 2000, las siguientes:
  - a) El sobrevuelo de aeronaves de motor a una altura sobre el terreno que impida el normal uso y disfrute del espacio o produzca alteraciones que repercutan en los objetivos de conservación del espacio, en la medida en que dichas alteraciones puedan tener un efecto apreciable en dicha conservación,

---

<sup>13</sup> <https://drones.enaire.es/>

en particular teniendo en cuenta la inmisión sonora o contaminante de estas aeronaves.

b) El sobrevuelo de cualquier otra aeronave en las zonas de nidificación durante la temporada de reproducción o en zonas de concentración de aves durante otras fases del ciclo vital, como la hibernación y migración de las especies protegidas.

c) El sobrevuelo con fines turísticos no autorizado por el gestor del espacio protegido.

3. Lo dispuesto en el apartado 2 se entiende sin perjuicio de la autorización por el gestor del espacio protegido al uso de aeronaves para su conservación, así como de la operación de las aeronaves de Estado españolas, autorizadas por la autoridad aeronáutica competente militar, cuando se trate de aeronaves militares, o por el Departamento competente sobre la actividad en relación con el resto de las aeronaves de Estado, cuando sea inexcusable para el cumplimiento de las misiones encomendadas o por razones de emergencias y de los vuelos para la realización de operaciones aéreas especiales u otros vuelos de emergencia destinados a atender a la población del entorno, previa comunicación al gestor del espacio protegido.

### 3.4.2 Legislación autonómica

Por otro lado, la normativa autonómica sobre espacios naturales protegidos incluye artículos con restricción del vuelo a las aeronaves, con la finalidad última de la prevención para evitar la afección a las aves, valores fundamentales de los espacios naturales protegidos puesto que motivaron su declaración. Estas restricciones pueden estar en el PORN (creación) y algunos PRUG (gestión) se establecen diferentes restricciones.

Los espacios que tienen algún tipo de restricción de vuelo en su normativa reguladora, así como la normativa reguladora y los artículos en que está incluida esta restricción son:

#### 3.4.2.1 Parque natural de s'Albufera de Mallorca

*"Decreto 19/1999, de 12 de marzo, por el cual se aprueba el Pla de uso y gestión del Parque Natural de s'Albufera de Mallorca para el periodo de 1999- 2002, y se dictan las normas necesarias para cumplirlo"* (BOIB n.º 37, 1999.03.23). En el artículo 4, *"Usos y actividades prohibidas"*, se determina que: *"No se puede autorizar al ámbito del Parque ninguna actividad que suponga una alteración importante de los valores naturales de este"*. Quedan explícitamente prohibidas las siguientes actividades:

*"r) el vuelo de aeronaves sobre el Parque de s'Albufera está prohibido a alturas inferiores a los 200 metros, excepto con fines de extinción de incendios, científicas o de tratamiento sanitario. "*

#### 3.4.2.2 Reserva natural de se Albufereta

*"Acuerdo de Consejo de Gobierno de 19 de octubre de 2001 sobre la aprobación definitiva del plan de ordenación de recursos naturales de se Albufereta"* (BOIB número 130, 30-10-2001):

*"Artículo 15: Protección del espacio aéreo. Se prohíbe volar a menos de 200 m de altura sobre el área de protección estricta (reserva natural), excepto en el caso de operaciones de salvamento, incendios o las necesarias para gestionar la reserva"*

#### 3.4.2.3 Parque natural de sus Salinas de Ibiza y Formentera

*"Decreto 132/2005, 23 de diciembre, por el cual se aprueba el Pla rector de uso y gestión del Parque Natural de sus Salinas de Ibiza y Formentera"* (BOIB n.º 196, 31-12-2005). En el artículo 50 se prohíbe igualmente:

*"a) El sobrevuelo con aeronaves a una altura inferior a 3.000 pies del ámbito terrestre del Parque, incluyendo los islotes, farallones, la isla de s'Espalmador y las proximidades de estos, así como la práctica de aerodelismo, paracaidismo, ala delta, globo aerostático, parapente y similares. Se exceptúan el tráfico de aproximación y despegue del aeropuerto de Ibiza y los necesarios para la extinción de incendios forestales, el transporte sanitario, la gestión y vigilancia del Parque, y otras prestaciones de servicios públicos. Excepcionalmente, previa autorización del Organismo gestor de los espacios naturales protegidos, podrá ser autorizado el sobrevuelo de estas zonas con hasta científicos, la realización de filmaciones o la Obtención de fotografías de interés público, o para la aplicación de tratamientos fitosanitarios. "*

#### 3.4.2.4 Parque natural marítimo terrestre es Trenc-Salobrar de Campos

*"Decreto 14/2015, de 27 de marzo, por el cual se aprueban 5 planes de gestión de determinados espacios protegidos Red Natura 2000 de las Islas Baleares"* (BOIB n.º 51, 2015.04.09):

*"Norma reguladora 1.3. Se prohíbe el sobrevuelo de aeronaves sobre el ámbito de la zona del Salobrar de Campos a una altura inferior a los 200 metros, excepto para actividades de gestión, científicas y de extinción de incendios. "*

#### 3.4.2.5 Parque Natural de su Dragonera

*"Orden de la consejera de Medio Ambiente de 8 de junio de 2001, por la cual se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de su Dragonera, para el periodo 2001-2004, y se dictan las normas necesarias para cumplirlo"* (BOIB n.º 73, 2001.06.19).

*"Artículo 4. Usos y actividades prohibidas. No se puede autorizar en el ámbito del parque ninguna actividad que suponga una alteración importante de los valores naturales. Quedan prohibidos los usos y las actividades siguientes: k. El vuelo sobre el parque a una altura inferior a los 200 m, excepto con fines*

*de extinción de incendios, científicas, de tratamiento fitosanitario o por acciones de rescate. "*

### 3.4.3 Consideraciones sobre la normativa autonómica y estatal

Se está trabajando para incluir estas zonas y otros espacios naturales protegidos que no tienen restricciones de vuelo a la *"Orden de 18 de enero de 1993 sobre zonas prohibidas y restringidas al vuelo"*, de forma que la normativa estatal recoja todas las restricciones autonómicas y de esta manera incorporarlas a las cartas de navegación aérea para una mayor seguridad jurídica.

En **Cabrera** está prohibido el uso de drones a menos de 3.500 pies, por Orden Ministerial, mientras que en Dragonera está prohibido a menos de 200 m por el PRUG del Parque Natural.

En **Espacios Naturales Protegidos** (Parque nacional, Paraje natural, Reserva natural, monumento natural o paisaje protegido establecidos en la Ley 5/2005, LECO), se deben revisar los Planes de ordenación (PORN) o los Planes de Regulación de Usos y Gestión (PRUG) dado que, en función del espacio, está prohibido o es autorizable. Si es autorizable, hay que solicitarlo al órgano gestor.

En espacios **Red Natura 2000**, si el uso tiene carácter comercial hay que solicitar evaluación de repercusiones y si NO tiene carácter comercial, hay que solicitar autorización al Servicio de Protección de Especies.

De forma general, **fuera de los espacios de relevancia ambiental** (espacios naturales protegidos y lugares de Red Ecológica europea Natura 2000), atendiendo a que existen Planes de Recuperación y de Conservación de especies protegidas cuya distribución (zonas de campeo, nidificación) está fuera de los espacios naturales definidos (por ejemplo de la Milana) y atendiendo que no debe molestarse a las especies protegidas (según artículo 54.5 de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad), es aconsejable pedir informe al Servicio de Protección de Especies.

No obstante lo anterior, hay que tener en cuenta que se excluyen de las restricciones de vuelos aquellos que sean para gestión del propio espacio.

Por otra parte, existe una legislación específica en la que se define un Espacio Móvil de Protección de Cetáceos, concretamente una Zona Aérea que comprende la zona de espacio aéreo dentro de los 500 metros de radio del cilindro imaginario en vertical, y en horizontal, a partir del cetáceo o grupo de cetáceos. Constituye, por tanto, una zona de restricción de vuelo sobre los cetáceos: *"Real Decreto 1727/2007, de 21 de diciembre, por el que se establecen medidas de protección de cetáceos"*<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup> <https://www.boe.es/boe/dias/2008/01/12/pdfs/A02292-02296.pdf>

## 4. Aplicaciones y usos

### 4.1 Fotogrametría y cartografía

Según la ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensors), *fotogrametría es la ciencia de realizar mediciones e interpretaciones confiables por medio de las fotografías, para de esa manera obtener características métricas y geométricas (dimensión, forma y posición) del objeto fotografiado.*

Más allá de una definición académica, la fotogrametría es la técnica que permite dibujar tridimensionalmente un objeto con rigurosa precisión a partir de fotografías del mismo.

Para conseguir este fin, la fotogrametría requiere múltiples (al menos dos) tomas fotográficas con recubrimiento (solape), con unas determinadas características de captura y especificaciones, del objeto a representar.

De la misma forma, la cámara fotográfica deberá tener unos condicionantes técnicos mínimos de objetivo, focal, tamaño del sensor, sensibilidad, etc. para que las tomas fotográficas puedan ser empleadas en el procesado y la obtención de la representación del objeto deseado.

#### 4.1.1 Método General de la Fotogrametría

El proceso que nos permitirá obtener información 3D a partir de imágenes 2D es el **Método General de la Fotogrametría** el cual consta de tres pasos:

1. Orientación Interna. Para la cual necesitaremos la calibración (Punto principal, focal y función de distorsión de la lente. Información suministrada por el fabricante) y con la que obtendremos la reconstrucción del haz de rayos de las imágenes.
2. Orientación Externa Relativa. Utilizando sistemas de *matching* se localizan e identifican puntos que aparezcan en dos o más tomas fotográficas. Cuanto mayor recubrimiento tengan las fotografías mejor será el ajuste.

Mediante este proceso se modela la posición en el espacio de la cámara en cada una de las tomas fotográficas en el momento de la toma.

3. Orientación Externa Absoluta. Mediante este proceso se ubica y escala el modelo a las coordenadas terreno oficiales (ETRS89 UTM31N), para lo cual se necesitarán puntos de apoyo.

Estos procesos se hacen internamente con los software comerciales existentes mediante técnicas SfM (*Structure from Motion*)

#### 4.1.1.1 Puntos de apoyo

Los puntos de apoyo, también llamados GCP (*Ground Control Points*) son puntos de coordenadas conocidas identificables en las imágenes.

Tienen la función de:

- Georreferenciar el trabajo
- Dar solidez geométrica al ajuste

Los requisitos de los GCP son:

- Coordenadas XYZ en un sistema de coordenadas conocido
- El punto debe tener las dimensiones óptimas para ser visibles en la imágenes
- Han de cubrir el área de estudio
- La adquisición de coordenadas se puede realizar por métodos directos o indirectos

#### 4.1.2 Tipos de proyectos fotogramétrico

- **Proyecto de fotogrametría Aérea**

Cuando la toma se realiza por algún medio aerotransportado. Las tomas fotográficas son, normalmente, nadirales (perpendiculares al terreno).

Las tomas fotogramétricas pueden ser en rejilla (por ejemplo, una finca pública o una cantera) o por pasillo aéreo (por ejemplo, la traza de una carretera o el cauce de un torrente).

- **Proyectos de fotogrametría terrestre**

Cuando la toma se realiza por algún medio aerotransportado o desde alguna superficie fija en tierra (suelo, otro edificio, andamios, etc.). Las tomas fotográficas son, normalmente, perpendiculares al objeto u oblicuas (si este es muy alto).

Las tomas fotogramétricas aerotransportadas son en modo vuelo libre alrededor del objeto en diferentes plano e inclinaciones de la cámara. Las tomas terrestres serán perpendiculares u oblicuas al objeto (si es muy alto) en pasada hasta cubrirlo por completo.

- **Proyectos de fotogrametría del objeto próximo**

Cuando la toma es estática y próxima al objeto.

#### 4.1.3 Flujo de trabajo de un proyecto fotogramétrico

El flujo cualquier trabajo fotogramétrico debe seguir las siguientes fases:

1. Estudio de requisitos donde se definirá:

- Tipo de trabajo. Trabajo de aérea en rejilla o en pasillo, terrestre o de objeto próximo.
- Extensión de la zona a cubrir y autonomía. Si la zona es muy extensa y, dependiendo de la autonomía de nuestro DRON, diferentes misiones y juegos de baterías.

2. Planificación de la toma y apoyo fotogramétrico, donde se analizará:

- GSD (*Ground Sample Distance*). Tamaño de cada pixel de la imagen sobre el terreno que determina la escala del trabajo
- Solape transversal y longitudinal. Porcentaje de una imagen que se solapa con la imagen contigua (se recomienda 80% de longitudinal y 60-65% de transversal)
- Huella. Espacio que abarca la imagen a escala terreno
- Número de tomas fotográficas.
- Cobertura terrestre. Bosque, masas de aguas, etc.
- Distribución y número de puntos de apoyo.

3. Ejecución de la toma y apoyo fotogramétrico, donde se tendrá en cuenta:

- Condiciones meteorológicas en el momento de la realización de las tomas (Nubes, viento, etc.)

Para la medición de los puntos de apoyo se deberá tener en cuenta:

- Los puntos de apoyo deben rodear la toda la zona volada.
- Preseñalización del vuelo. Si sobre el terreno no hay elementos (marcas viales, registros de cualquier tipo, etc.) que puedan usarse como punto de apoyo. Distribuiremos dianas o marcas, previo a la ejecución del vuelo, que serán empleadas para la orientación.
- Proyecto de aérea en rejilla. Distribución de puntos alrededor (perímetro) de la zona y, si hay varias pasadas, cada 5 o 6 tomas fotográficas.

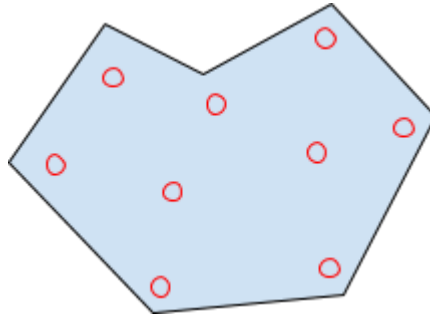


Figura 6. Distribución puntos en area de rejilla

- Proyecto de aérea en pasillo. Distribución de puntos en los bordes del pasillo de forma alterna en cada lado cada del pasillo, continuo o alterno.

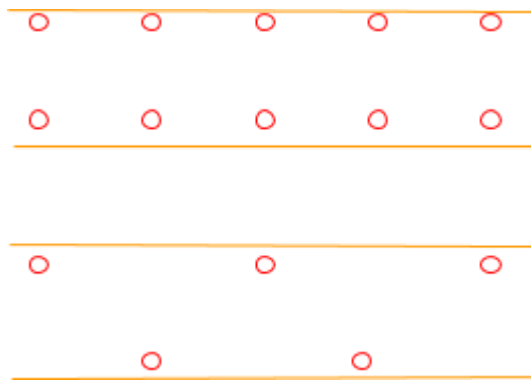


Figura 7. Distribución puntos en área de pasillo

- Proyecto de terrestre. Se planteará como un proyecto de aérea en rejilla, cubriendo todo el plano de forma homogénea. Si el plano tiene diferentes profundidades es recomendable que haya puntos en cada nivel.
- La precisión con que se deben capturar los puntos de apoyo dependerá del GSD del trabajo, lo normal es que la precisión de la captura esté entre 1 y 3 veces el tamaño del GSD final.

#### 4. Procesado fotogramétrico

Cada software de procesado debe realizar los siguientes pasos, aunque con sus propias peculiaridades:

##### 1. Procesado inicial:

- Orientación rápida con calidad baja
- Marcado, sobre las imágenes, de los puntos de apoyo
- Georreferenciación y optimización
- Orientación completa

- Reoptimización
- 2. Procesado de la nube de puntos densa y malla
- 3. Procesado del MDE, Ortomosaico y otros productos
- 5. Exportación de resultados

Para cada tipo de proyecto exportaremos un producto determinado. Los productos más comunes que podemos generar serán:

- Ortofotografías
- Modelos Digitales de Elevaciones (MDE)
- Modelos Digitales de Superficies (MDS)
- Curvados
- Cálculos volumétricos
- Vistas y alzados
- Modelos 3D
- Videos 3D
- Planos renderizados

#### 4.1.4 Soluciones informáticas para la ejecución de proyectos fotogramétricos con drones

Existen diversas soluciones informáticas para ejecución de proyectos fotogramétricos y cartográficos con imágenes obtenidas con Drones, gratuitas, de pago, sobre diversas plataformas o con procesamiento en la nube.

##### 4.1.4.1 Gratuitas

Las soluciones informáticas libres o gratuitas suelen presentar más problemas que las comerciales, tanto para su instalación, que en determinados casos se han de tener conocimientos avanzados de informática, como para su manejo, ya que no suelen ser tan intuitivos y el flujo de trabajo no es del todo automático, como las soluciones de pago.

Los productos que se obtienen son satisfactorios y no por ser una solución libre, el producto es de menos calidad. Dependiendo de la solución, deberemos emplear otros programas para obtener mejores resultados.

Algunas soluciones de software libre pueden ser:

- **Opendornemap** (<https://www.opendronemap.org/>)
- **VisualSFM** (<http://ccwu.me/vsfm/>)

Al ser soluciones libres la evolución o desarrollo de nuevas versiones y funcionalidades no siguen ninguna frecuencia

#### 4.1.4.2 De pago

En estas soluciones el flujo de trabajo es más sencillo, automático y no requiere del uso de programas secundarios.

El principal inconveniente viene en el precio de la solución.

En estas soluciones encontramos versiones para diversas plataformas, windows, Mac, Linux, etc. y soluciones de cloud computing o servicios en la nube.

Las soluciones de escritorio tienen la ventaja de que tu gestionas y configuras tus proyectos, pero en contra, los proyectos de fotogrametría, por el gran volumen de información que manejan, requiere disponer de una hardware potente, tanto en capacidad de almacenamiento como en procesamiento.

Por otra parte, las soluciones en la nube tienen la ventaja que al ser el proveedor del servicio quien soporta el procesamiento, no requerimos de ningún ordenador potente. Por contra, los parámetros del procesamiento no llegamos a tenerlos tan controlarlos como en la solución de escritorio y, en algunos casos, al ser el pago por procesado, puede llegar a salir más caro.

Algunas soluciones de software libre pueden ser:

- **PhotoModeler** (<https://www.photomodeler.com/>)

Solución bien conocida que ofrece buenos resultados.

- **Drone2Map** (<https://www.esri.es/producto/drone2map/>)

Solución de la casa ESRI de reciente presentación. Los algoritmos fotogramétricos son de la solución Pix4D. Ofrece buenos resultados e integración total con su solución SIG ArcGIS.

- **Pix4D** (<https://www.pix4d.com/>)

Una de las soluciones más conocidas y extendidas. De fácil uso e intuitivo.

Tiene versiones para diversas plataformas e, incluso, procesamiento en la nube.

- **PhotScan** (<https://www.agisoft.com/>)

Solución rápido y eficiente. Para usuarios de la plataforma OSX es una de las mejores soluciones.

- **Aerial Insights** (<https://www.aerial-insights.co/>)

Esta solución únicamente está disponible para procesamiento en la nube.

Todas las soluciones de pago, a parte de los productos cartográficos nombrados con anterioridad, suelen permitir la realización de análisis multispectrales para análisis de teledetección. Para ello, la información de partida, las imágenes, deberán estar capturadas con cámaras espectrales y, por tanto, el Dron que vayamos a usar deberá poder intercambiar el sensor o disponer de uno adecuado.

## 4.2 Aplicaciones de los RPAs en emergencias y seguridad pública

La irrupción de los drones, o RPA's, en el caso de los aparatos dedicados a tareas profesionales y también en el ambiente del ocio y juegos, ha ocasionado que lleguen a compartir el espacio aéreo, provocando no pocas situaciones en las que se dé un grado importante de riesgo para los usuarios o incluso para los trabajos de los integrantes de equipos de emergencias y Seguridad.

En palabras de la directora de la (AESA), Isabel Maestre, en la publicación Cuadernos de Seguridad (enero de 2017), *"el campo de aplicación de estos aparatos es extensísimo, mejorando la seguridad y eficiencia en muchos ámbitos, pero surgiendo al mismo tiempo actividades bien distintas como sobrevolar instalaciones nucleares o militares, interferir comunicaciones, o utilizarse como armas en el ámbito civil"*.

La Seguridad Pública es un servicio que debe brindar el Estado, siendo el máximo garante y responsable a la hora de evitar las alteraciones del orden social, y protegiendo la integridad física de los ciudadanos y sus bienes.

En este sentido las fuerzas de seguridad deben prevenir la comisión de delitos y reprimir estos una vez están en curso o se han producido, recabar la información y actuaciones que hayan supuesto una infracción a las normas, presentando a los presuntos autores a la autoridad judicial para establecer los castigos correspondientes de acuerdo con la ley.

Cabe reseñar los casos más recientes, diciembre de 2018, que han afectado a las operaciones aeroportuarias del espacio aéreo de Gatwick por vuelos de drones. Todo este caos provocó que durante 36 horas unos 800 vuelos fueran cancelados o desviados.

Ante dichas circunstancias calificadas como excepcionales en la legislación vigente que afecta a la **IATA** los pasajeros no son compensados por daños y perjuicios por la cancelación de sus vuelos por parte de las compañías aéreas.

También ante una tragedia mucho más cercana, en territorio nacional, la acaecida en la localidad mallorquina de Sant Llorenç en octubre de 2018, se ha estudiado el estado de los cauces, y las inundaciones que provocaron tantos daños y pérdida de vidas. En esa situación se tuvo que prohibir el vuelo de drones no autorizados bajo advertencia de ser derribados por la Guardia Civil, ya que estaban entorpeciendo las labores de búsqueda de los efectivos aéreos allí desplegados.

Para estos casos de catástrofes naturales, o rescates arriesgados en zonas con orografía complicada, se utilizan cámaras térmicas añadidas a los aparatos, pudiendo hacer búsquedas y discriminación según parámetros de temperaturas, siendo muy útil también en incendios para localizar tocones o troncos humeantes no apagados del todo, e indicar los puntos calientes para los bomberos incidir en la extinción de estos.

En el ámbito de rescates en alta montaña es de utilidad la intervención inmediata, sobre todo para la entrega de comida, mantas, material o medicamentos urgentes, mientras los miembros del equipo de búsqueda y rescate se abren camino hacia el/los accidentado/s, o como se ha podido ver en un rescate en la costa del puerto de Sagunto en agosto de 2018 (Fuente: Europapress), con un modelo de drone que arroja un chaleco salvavidas que se activa al contacto con el agua salada.

Otros usos que se derivan de las búsquedas con la instalación de cámaras térmicas pueden llegar incluso al de los transportes de mercancías peligrosas, radiológicas, el control de gases y temperaturas a distancia en almacenes o conductos de suministros.

#### 4.2.1 Intervención en catástrofes

La mayor garantía de éxito para los equipos de bomberos u otros cuerpos de emergencias, así como la eficacia en la operación y la supervivencia de las víctimas o perjudicados, es siempre tener en cuenta la secuencia siguiente:

##### **TÉCNICA/ ESTRATEGIA / INTERVENCIÓN**

A nivel institucional se llegó a la creación en el año 2015 del Equipo Pegaso de la Guardia Civil, en previsión de futuros incidentes en el control y uso de este tipo de aeronaves (Fuente: *Gabinete de prensa de la Guardia Civil. Agosto de 2018*)

Su presentación oficial fue en agosto de 2018, si bien ya se habían llevado a cabo numerosas actuaciones, y sancionado a decenas de drones y detectado varias pistas clandestinas.

Desde su puesta en marcha se han detectado diversidad de incumplimientos tales como falta de documentación, ausencia de placas identificativas, pilotaje a distancias inferiores a las permitidas en los aeródromos sin acuerdo de coordinación o volar en situaciones de emergencia sin la autorización pertinente.

También han actuado en grandes eventos con gran afluencia de espectadores; el FIB, Arenal Sound, La Vuelta, en este último en la etapa de Málaga se inhibió un dron que ponía en peligro a los helicópteros que seguían a los ciclistas

Esta unidad y sus miembros realizan asesoramientos a diversos cuerpos de policía a nivel nacional, para tratar de unificar una serie de obligaciones y responsabilidades en lo referente a pilotos y usuarios de este tipo de aeronaves, así como tener unidades especializadas para poder esclarecer incidentes e instruir atestados o propuestas de sanción si procediera.

Desde el Ministerio de Fomento se puso en marcha el Plan Estratégico para el Desarrollo de Drones 2018-2021, para potenciar el control, identificación, ordenamiento y empuje de las diversas empresas y sectores que utilicen este nuevo medio como herramienta base en el conjunto de la sociedad, al servicio de las personas, fomentando la riqueza y bienestar, así como la divulgación y conocimiento del mismo.

En dicho Plan se recoge que para nuestras islas hay registrados unos 112 operadores profesionales, en sectores tales como fotografía, filmación, observación, vigilancia y publicidad aérea.

Para poder operar se lleva a cabo la cumplimentación del documento de Acuse de Recibo de Comunicación Previa y Declaración Responsable para operador de aeronaves pilotadas por control remoto de hasta 25Kg. de masa máxima al despegue (MTOM).

En este documento, de la Agencia Estatal de Seguridad Aérea se hace hincapié en que el acuse no faculta por sí mismo para realizar trabajos aéreos regulados en otras normativas, y tampoco es autorización válida la presentación de un NOTAM , ya que es un aviso al resto de operadores aéreos de la realización de una actividad aérea en una determinada zona.

En el caso del término municipal de la capital Balear, Palma, el cuerpo de la Policía Local de esta cuenta con un link en su base de datos interna para que los agentes puedan acceder telemáticamente al Registro de Comunicaciones Previas de Operadores de aeronaves RPA's. De esta manera pueden constatar la veracidad de la documentación y tipo de aeronave en alguna situación o supuesto en que no se cumplan con las limitaciones que la normativa vigente aplica en casco urbano para estas operaciones. Por ejemplo: noticia del mes de octubre de 2017, compartida por AEDRON (Asociación Española de Drones y Afines) en donde se comenta la interceptación por parte de unidades de Policía Comunitaria de un dron operando sin permiso en las inmediaciones del Parc de

la Mar, zona muy transitada por residentes y turistas, con la consiguiente aglomeración de personas.

Desde la Consejería de Economía y Hacienda de la Comunidad de Madrid se llevó a cabo una guía con un alto grado de aplicación en el ámbito de la ingeniería civil, contando con una amplia publicación y aceptación. (Fuente: 'Los Drones y sus aplicaciones a la ingeniería civil')

A lo largo de la historia se pueden extraer datos y explicaciones acerca de un ingente campo de usos y trabajos donde los verdaderos protagonistas son los drones, empezando por un repaso a los pasos de la humanidad en el pasado siglo XX, con sus conflictos bélicos algunos ya lejanos, y sus primeros pasos con aparatos de muy precario uso y difícil comienzo, pero con una base sólida. Ya dentro del siglo actual con modelos mucho más avanzados, conflictos actuales, y una tendencia a desarrollar una tecnología con microprocesadores, software y aparatos más grandes y capaces, en una vorágine que apenas ocupa a gobiernos y empresas unos años, cuando antes se necesitaban décadas para ello.

En los aspectos que abarcan la tipología de aeronaves destaca la diferenciación entre los usos militar y civil, siendo el primero, sobre todo por parte de los EEUU, el que ha aumentado de manera importante, desplazando en muchas operaciones a los pilotos humanos, siendo las más reseñables las que se incardinan en la tesis de las "tres Des", haciendo referencia a 'Dull' (aburrido), 'Dangerous' (peligroso) y 'Dirty' (sucio).

En el caso de las operaciones civiles se ha optado de entre los modelos de ala fija o rotatoria por este último, ya que aporta mucha más maniobrabilidad en áreas más delicadas, pero todo ello contando con que los trabajos de un piloto con esta tipología de aeronave implican que sus acciones deban coordinarse, requiriendo un extra de esfuerzo y seguridad añadido.

Por todo ello estas actividades, en el especial y concreto caso de los multirrotores, se utiliza el modo asistido (puesto de radiocontrol y ayudas).

De momento en el área de seguridad y vigilancia o inspección, sobre todo en aglomeraciones de personas, los multirrotores están siendo los más utilizados, ya que se pueden desplegar de manera rápida y con despegue y aterrizaje vertical no necesitan de una pista/ catapulta como los de ala fija.

Para el caso de cualquier operativo de rescate las tareas y los aparatos se multiplican, como se ha comentado al inicio del apartado, y es de reseñar la iniciativa privada en nuestro país de DRONES RESCUE SPAIN, la cual empezó su singladura en el año 2014 diseñando un mapa de bases de operaciones con voluntariado y material y aparatos, para el caso de catástrofes naturales y/o rescates por otros sucesos.

De esta manera se puso como objetivo ampliar a cinco años vista una aplicación y plan que implique a más empresas y administraciones públicas en aras a evitar que en un operativo de búsqueda y rescate se abandone por condiciones meteorológicas adversas o porque ha caído la noche, y se ponga en peligro la vida de los pilotos humanos en aviones o helicópteros.



Figura 8. Efectos de las riadas del desastre de Sant Llorenç<sup>15</sup>

#### 4.2.2 Procedimiento en caso de avistamiento de vuelo no autorizado

16

Atendiendo a las circunstancias ya comentadas sobre vuelos restringidos, y en el caso del RPA interceptado en el PARC DE LA MAR, se expone a continuación un suceso similar, poniendo de manifiesto los pasos a dar en estos casos por parte de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad, aun cuando exceda de sus competencias y recursos.

En este escenario las unidades de la Policía Local de Palma que allí se encontraban fueron informadas de la presencia de un pequeño dron sobrevolando los alrededores de este espacio público en un día de demostraciones y exposiciones estáticas de material y vehículos de las Fuerzas Armadas.

El primer día no fue posible localizar visualmente el perfil de vuelo de regreso hasta la persona o piloto a los mandos, solo consiguiendo observar que la aeronave desaparecía a unos 500 metros aproximadamente del lugar donde se hallaban los efectivos policiales.

---

<sup>15</sup> Fuente: Diario de Mallorca. Desastre en Sant Llorenç (2018)

<sup>16</sup> Fuente: Policía Local Palma

En el segundo día una patrulla que circulaba por el extremo opuesto del parque donde se celebraba el evento pudo observar a una persona en actitud ya de preparación y



aeronave levantada y ya en alto lista para el despegue de un RPA de pequeñas dimensiones, tipo DJI, muy similar al descrito el día anterior.

Una vez en el lugar con la persona a los mandos se procedió a identificarla y explicarle que en esa zona había una prohibición de espacio aéreo para volar con drones, y además se daba el caso de una importante aglomeración de personas en el evento referido, amén de la presencia de material sensible y armamento pertenecientes a las unidades de los distintos ejércitos de España allí presentes.

Cabe destacar que sobre el espacio aéreo indicado pesaban varias zonas de restricción de vuelo (figuras 9 y 10), según el Real Decreto de Servidumbres , y el Área de Drones de la web ENAIRE ([www.seguridadaerea.gob.es](http://www.seguridadaerea.gob.es)).

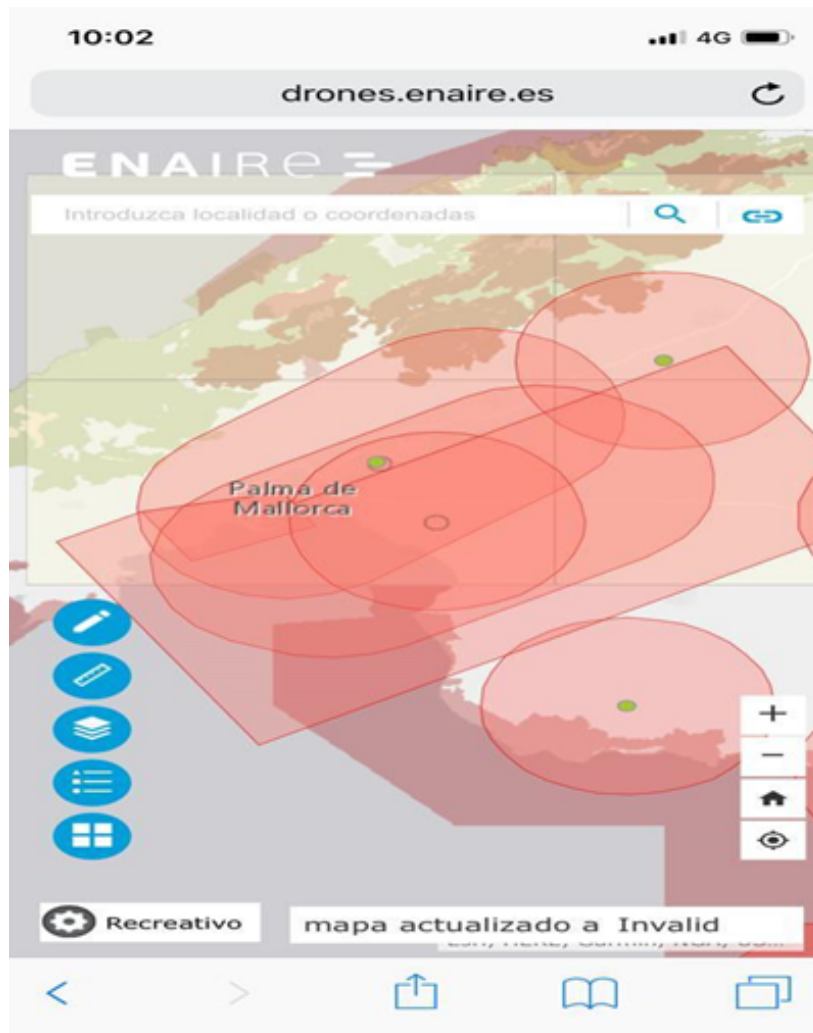


Figura 9. Zonas de restricción de vuelo. Fuente AESA

En concreto, obraban en esa zona restricciones sobre el uso de aeronaves drones, a excepción de si se llevaba a cabo de manera coordinada con el aeródromo y proveedor ATS correspondiente, siendo las siguientes:

- Restricción 1ª: CTR de Palma (Torre de Control de Tráfico de Palma LEPA).
- Restricción 2ª: LEP143 (Zona de Seguridad Aérea de Marivent y Palacio de la Almudaina).
- Restricción 3ª: LESB Son Bonet (Aeródromo Son Bonet).
- Restricción 4ª: LEPA/ LES (área de seguridad del aeródromo de Palma de Mallorca).
- Restricción 5ª: zona restringida al vuelo fotográfico (Fuente: "Hoja 0698. ESTADO MAYOR DEL AIRE/ DIVISIÓN DE OPERACIONES/ SECCIÓN ESPACIO AÉREO")



Figura 10: Zona de detalle restricción aérea. Fuente AESA

Para concluir, los agentes levantaron acta y adjuntaron mediante informe ampliatorio cuantas aclaraciones e identificaciones en una inspección visual acerca del RPA utilizado se pudieran observar, así como del mando de control remoto y sus respectivas inscripciones o números de serie (figuras 11.1 y 11.2).

Se remitió copia de todo lo actuado a la **Agencia Estatal de Seguridad Aérea**, por cuanto es la competente en caso de sanciones por los hechos expuestos, y a la **Delegación de Gobierno en les Illes Balears** para conocimiento por cuestiones de seguridad pública, toda vez que el piloto era una persona extranjera no comunitaria (País de procedencia: Rusia).



Figura 11.1 Placa identificativa del RPA incautado



Figura 11.2 Fotografía detalle RPA incautado. Fuente propia.

Misiones de rescate Caso de estudio de la Comision Europea  
<http://dronerules.eu/en/professional/resources/case-studies-pro/rescue-mission>

## 4.3 Aplicación práctica en la inspección en la inspección de explotaciones mineras

En la (Dirección General de Política Industrial) se están realizando en modo de prácticas las primeras inspecciones mediante RPA. En ellas se hace primero un reconocimiento previo vía herramientas informáticas existentes (googlemaps o IDEIB) y se planifica el vuelo en la mismo para identificar partes de la cantera se deben identificar.

Dentro de los trabajos se deben diferenciar tres posibilidades:

1. Uso del RPA para la inspección de zona no accesibles o de difícil acceso. Este caso por ejemplo en zona abruptas donde según la de disposición de la cantera es difícil acceder a dichas zona el uso del RPA es exclusivamente de comprobación.
2. Uso del RPA para realizar mediciones de distancias i/o superficies. En este caso el uso de RPA es la medición real dentro de la misma cantera de distancias de frentes, recorridos, distancias a otras instalaciones industriales como pueden ser depósitos de productos petrolíferos, líneas eléctricas tanto de baja o alta tensión, distancias seguridad a torrentes, carreteras elementos que pueda haber. También se comprueban distancias a zonas ANEI, LIC, ZEPA
3. Uso de RPA en fotogrametría. En este caso se hace una generación en 3D mediante un programa específico de las fotografías realizadas por el RPA para comprobar superficies ocupadas, volúmenes, taludes.

Dentro de estas inspecciones de canteras y de establecimientos industriales se deben seguir una serie de principios que la Comisión Europea ha establecido<sup>17</sup> para la protección de datos y la privacidad.

### 4.3.1 Operatividad

Visibilidad y responsabilidad: las personas que hay en tierra pueden no saber que RPA operando. En este caso se debe saber quién, cuándo y cómo se utiliza RPA y con qué fin se usa. Cuando se llega a la cantera objeto de la inspección se informa en ese mismo momento de la inspección y que ajusten sus procedimientos de trabajo y ajustar sus expectativas de privacidad, estar preparados y mantener el control sobre su privacidad actuando en consecuencia.

Efecto escalofriante: Una vez avisado a todo el personal de la cantera inspeccionada esto surge una efecto que se llama de “escalofrío”. Este se debe que en ese mismo momento la personas inspeccionadas saben que están siendo inspeccionadas y se

---

<sup>17</sup> <http://dronerules.eu/en/professional/resources/case-studies-pro/inspecting-infrastructure>

ajustan lo máximo posible a la legislación vigente es un instinto natural ar una forma autocensura al restringir su comportamiento cuando están o están creyendo que están siendo vigilados. En en caso de RPA afecta a toda la explotación minera puesto que no sabe exactamente a qué parte de la explotación se está filmando. En este momento las personas son conscientes del propósito de la filmación e intentan minimizar posibles incumplimientos que se puedan estar ejecutando en ese mismo instante.

Captura de imágenes continuas o filmaciones ajenas a la inspección. El RPA mientras vuelas, puedes capturar a las personas que viven en el área en movimiento. Esto se puede minimizar haciendo que operador siempre mantenga el campo visual dentro de la explotación minera y poniendo la cámara de tal manera que nunca coja campo visual operativo

En la inspección se deben seguir los requisitos establecidos en el punto 3.2.3, a recordar los tres supuestos ,operaciones que no incluyen tratamiento de datos personales, operaciones con riesgo de tratamiento d datos personales de manera colateral o inadvertida y operaciones que su función principal es la de obtener datos personal.

#### 4.3.2 Protocolo de actuación en caso de inspección de una explotación minera

1. Informar a las personas: cada vez que recopile los datos personales de alguien o planifique hacerlo, debe informarles sobre una variedad de aspectos relacionados con su actividad, incluido quién es usted, qué está haciendo y por qué, para qué utilizará sus datos, durante cuánto tiempo. Conservarás los datos y los derechos que tienen.

2. En el Motivo de la recopilación de datos: debe tener un buen motivo para recopilar datos personales, incluso si es accidental. En este caso, la razón sería un interés legítimo que usted está buscando. Está llevando a cabo una actividad de importancia social: está inspeccionando infraestructura importante.

3. Minimización de datos: debe recopilar la menor cantidad posible de datos personales. Esto significa que solo debe recopilar datos si está vinculado a su propósito o es inevitable.

4. Limitación del propósito: las personas tienen el derecho de saber exactamente con qué propósito se recopilan sus datos y, una vez que les informa el motivo..

5. Integridad y confidencialidad: Almacene cualquier dato personal de manera segura y protegida. Se debe evitar el acceso no autorizado o la corrupción de datos.

6. Limitación de almacenamiento: no debe guardar las imágenes de las personas de una manera que permita su identificación por más tiempo del necesario para su propósito planificado, en caso que se deben guardar debe eliminarse su referencia personal.

En general en una explotación minera donde las no haya persona entonces solo se debe procurar que la maquinaria no esté identificada, es decir, sin placas de matrícula en caso de hacerse pública las fotografías.

### 4.3.3 Consejos útiles genéricos para inspecciones de infraestructuras.

1. Si cree que alguien tiene una expectativa razonable de privacidad, no la viole tomando fotos, videos o reuniendo datos personales, especialmente si se encuentran en un espacio privado.

2. Participar en una campaña de información pública. Considere el uso de anuncios, carteles, folletos y anuncios de redes sociales que brindan información sobre lo que está haciendo el avión no tripulado, cuándo operará, qué puede grabar y para qué se utilizará el material de archivo. No olvide incluir su información de contacto también, para que las personas puedan acudir a usted si tienen alguna pregunta o solicitud. Si alguien no desea ser filmado, debe cumplir con su deseo.

3. Recopile solo la cantidad mínima de información sobre las personas necesaria para el propósito de su operación de avión no tripulado y guárdela sólo cuando sea relevante para su tarea. Considere volar a una altitud más alta para asegurar que se recopilen datos menos enfocados que relacionan a las personas en tierra. Esto dificultará la identificación de las personas y podría contribuir a minimizar el impacto de nuestras actividades en su privacidad. No olvides observar las altitudes máximas de vuelo permitidas.

4. No comparta datos sobre personas identificables con terceros sin el acuerdo de las personas en las imágenes o sin una obligación legal que lo exija.

6. No almacene los datos personales recopilados de forma segura y asegúrese de que no se almacenen durante períodos de tiempo excesivos, es decir, durante más tiempo del necesario.

5. Minimice los datos personales: considere la posibilidad de tomar medidas anónimas cuando y tan pronto como sea posible, como el desenfoque, para minimizar la cantidad de datos personales recopilados. Por ejemplo, desenfocar las imágenes de las personas que se vieron atrapadas inadvertidamente en las imágenes, así como todos los números de las casas, el registro de automóviles y los números de placas.

## 4.3.4 Ejemplos reales de inspecciones mediante uso de RPA

### 4.3.4.1 Uso del RPA para la inspección de zona no accesibles o de difícil acceso



Figura 12: Vista general de la explotación minera con las zonas inaccesibles marcadas en cian y naranja.

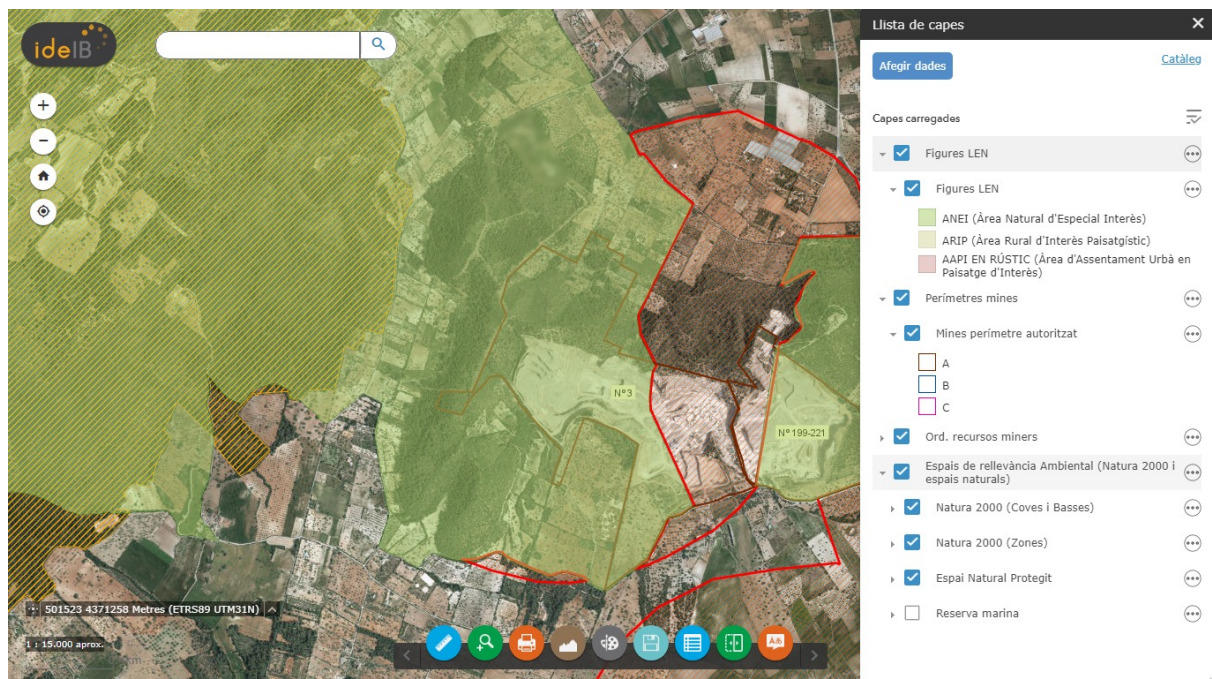


Figura 13. Identificación de las capas LEN (color verde), zona de interés minero (color rojo) y xarxa natura 2000.



Figura 14. Detalle de la zona inaccesible A.



Figura 14.1. Zoom de detalle zona A



Figura 14.2. Zoom de detalle zona A



Figura 14.3. Zoom de detalle zona A



Figura 14.4. Zoom de detalle zona A

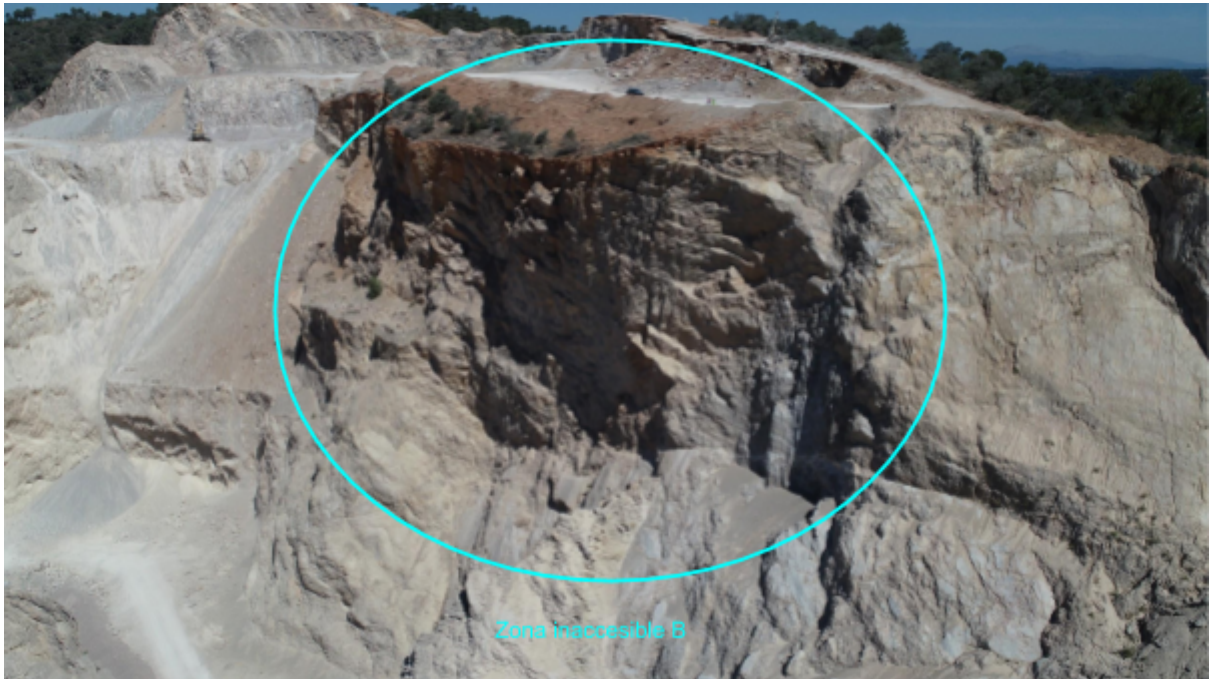


Figura 15. Detalle zona inaccesible B.



Figura 15.1. Zoom detalle zona B



Figura 15.2. Zoom detalle zona B



Figura 15.3. Zoom detalle zona B



Figura 15.4. Zoom detalle zona B

#### 4.3.4.2 Uso del RPA para realizar mediciones de distancias i/o superficies

##### 4.3.4.2.1 Inspección in situ de una explotación dentro del término municipal de Lloseta

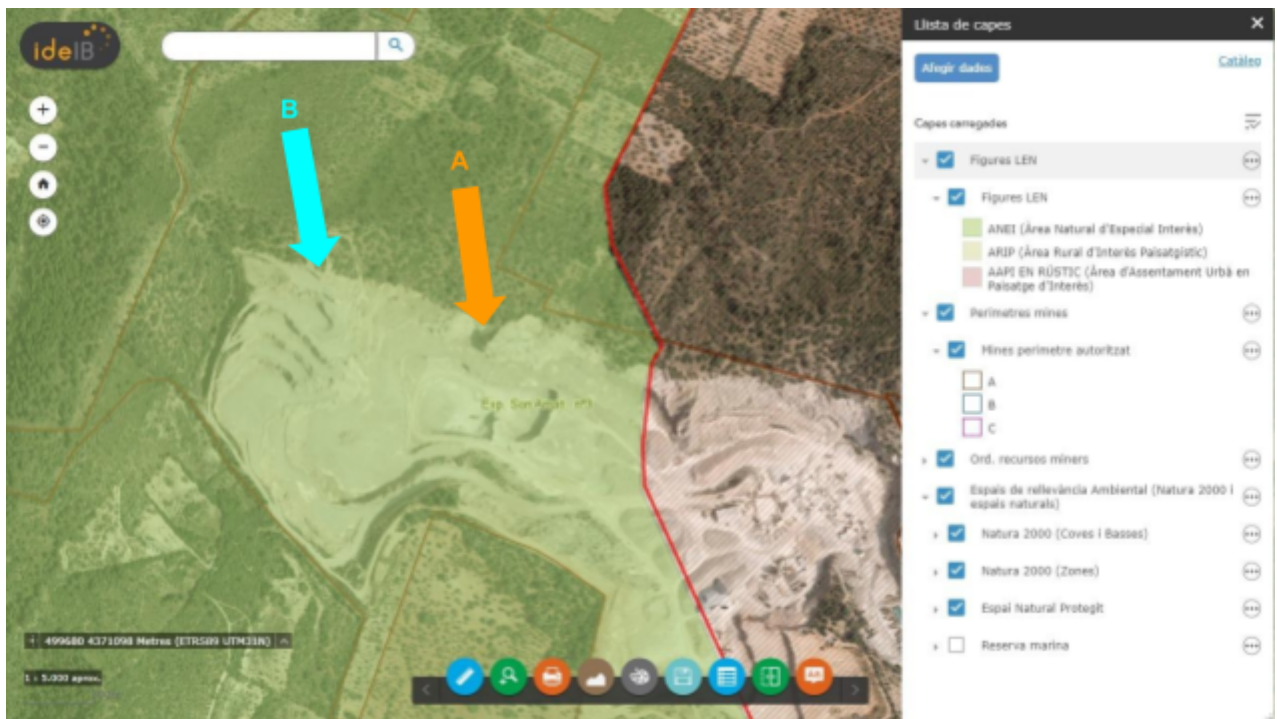


Figura 17. Disposición de los puntos no accesibles respecto a las zonas ANEI. Fuente IDEIB.



Figura 18. Vista inaccesible B respecto a las zonas ANEI. Fuente propia.

#### 4.3.4.2.2 Ejemplo Inspección in situ de una explotación dentro del término municipal de Lloseta

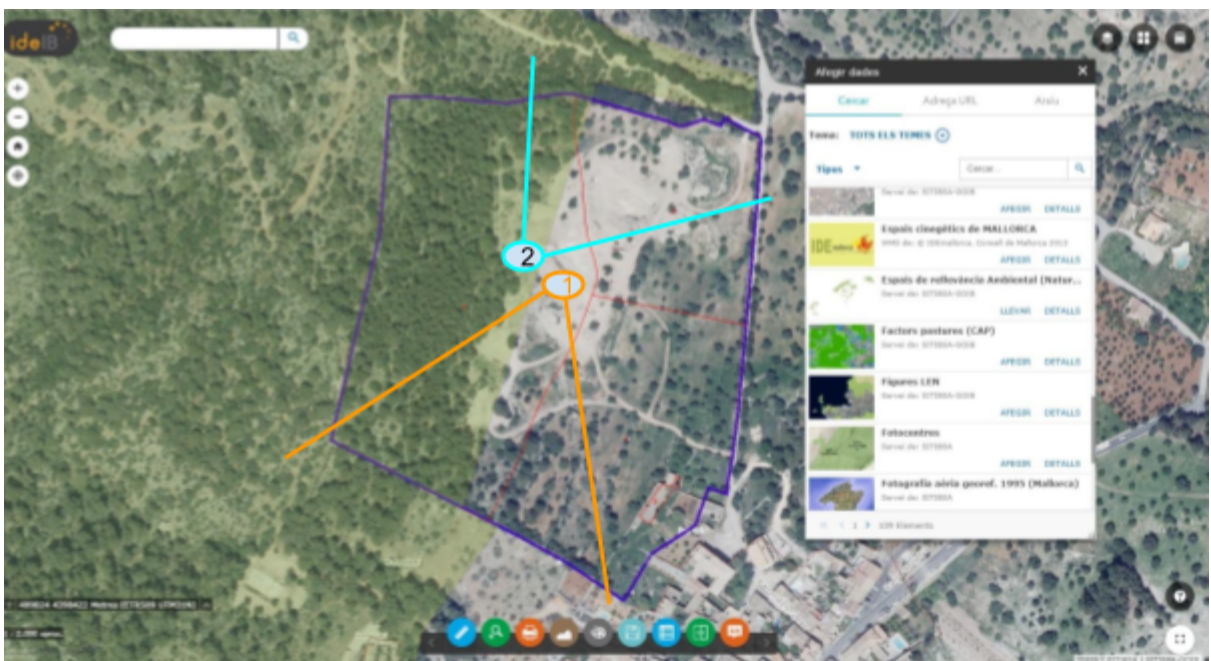


Figura 20. Vista general con los puntos de control. Fuente IDEIB.



Figura 21. vista del punto 1. Fuente propia.



Figura 23. Vista del punto 2. Fuente propia.

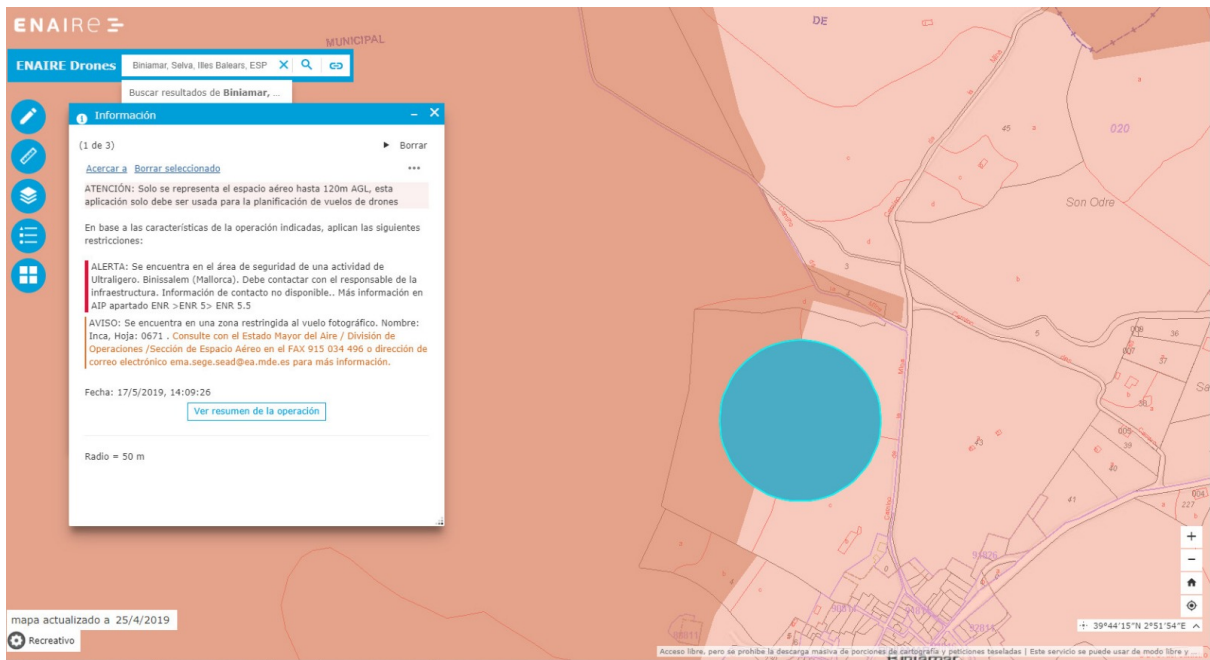


Figura 24. zonas de vuelo protegido fuente AESA. <https://drones.enaire.es/>

#### 4.3.4.2.3 Ejemplo de inspección in situ de una explotación minera en el término municipal de Manacor



Figura 25. Vista aérea en planta, de parte del perímetro autorizado de la cantera.



Figura 26. Vista aérea en planta, de parte del perímetro autorizado de la cantera.



Figura 27. Vista aérea en planta, de parte del perímetro autorizado de la cantera

#### 4.3.4.3 Fotogrametría en 3D

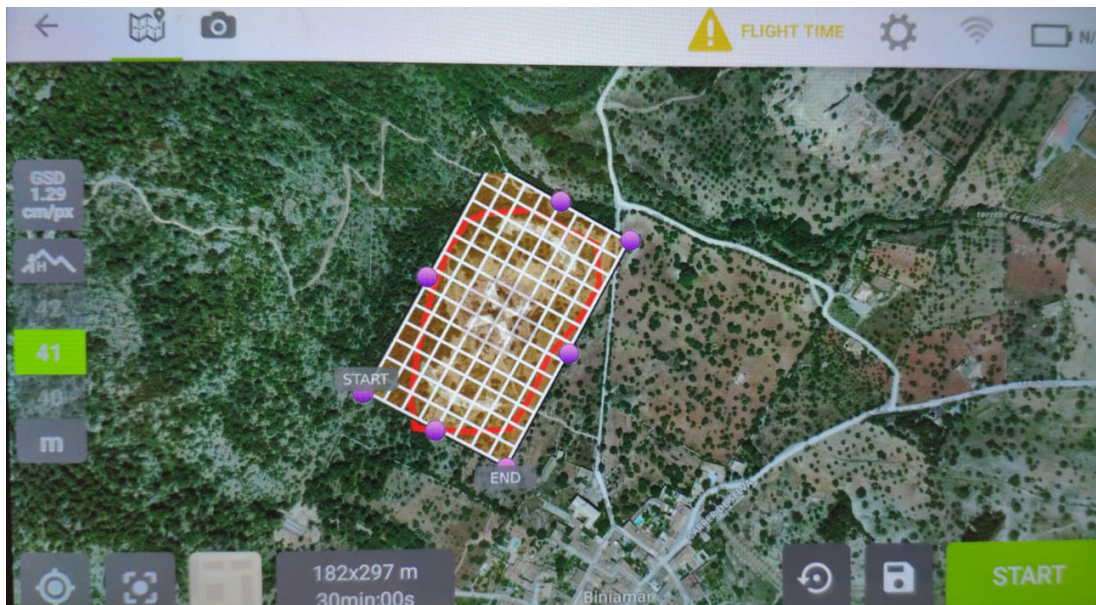


Figura 28. Planificación de la malla para medición de una superficie. Fuente propia.

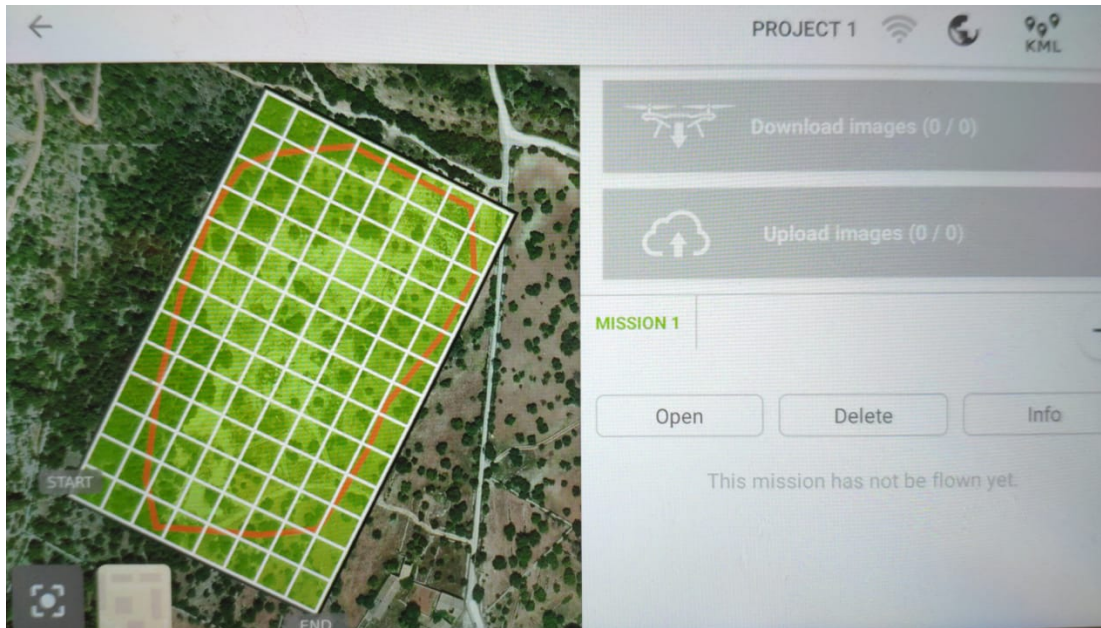


Figura 29. Detalle de la planificación con entrada del RPA de fuera de la explotación. Fuente propia.



Figura 30. Resultado de la exportación al programa Pix4D. Fuente propia.

## Vista general de la explotación



Figura 31. Vista general de la explotación. Fuente propia.

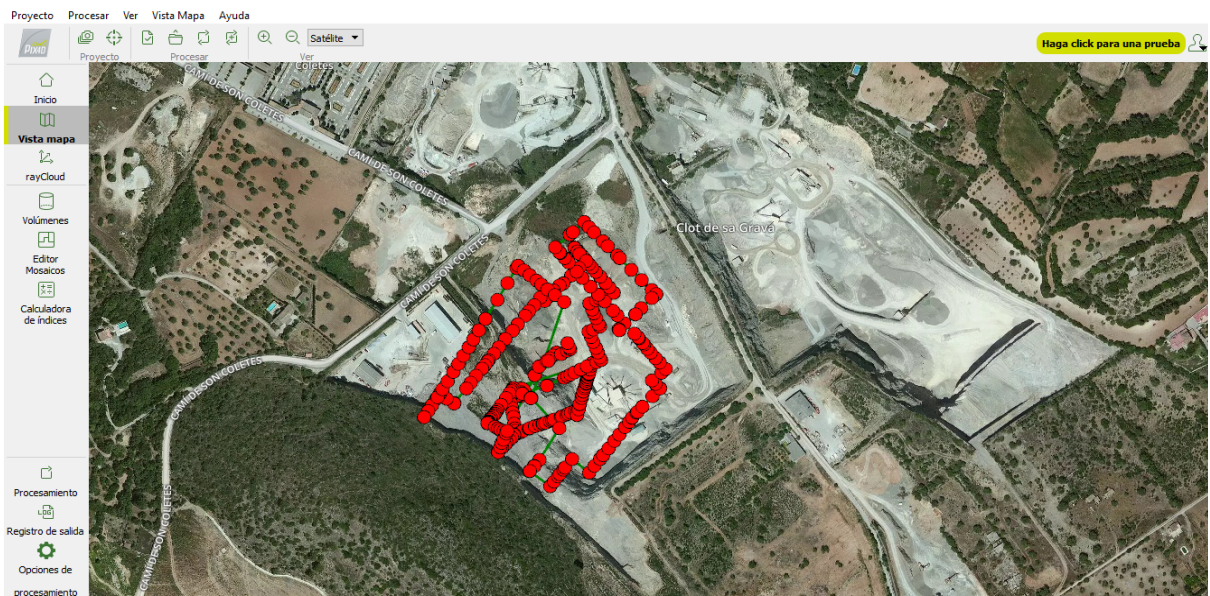


Figura 32. Distribución de los puntos de malla. Fuente propia.

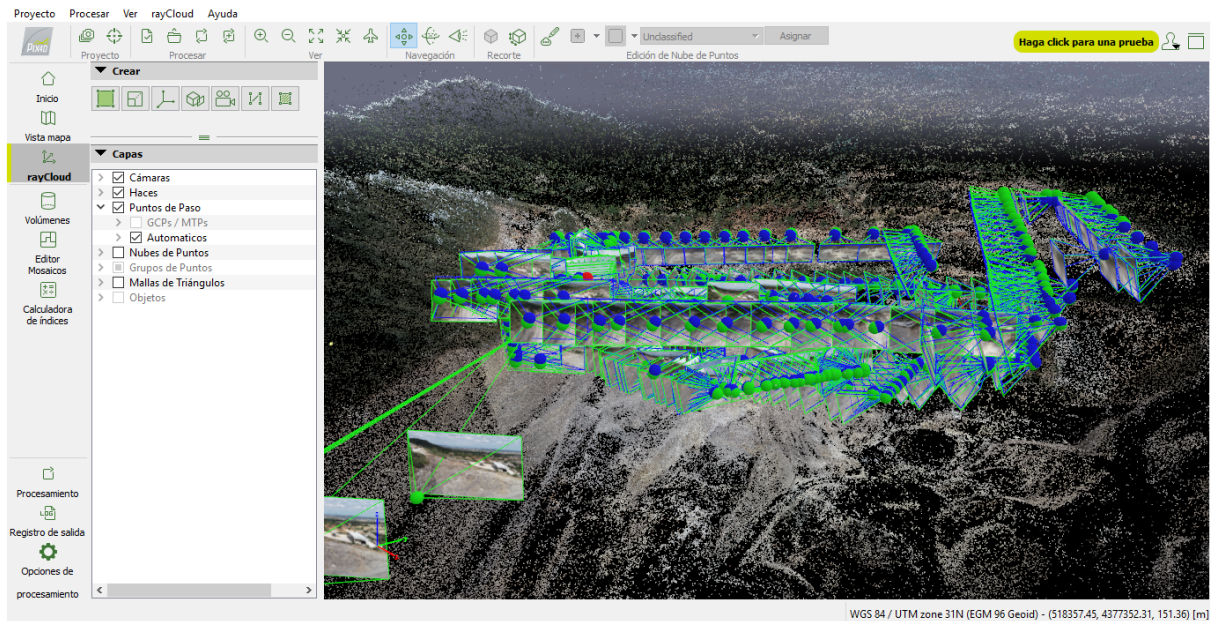


Figura 33. Distribución de los puntos de malla en 3D. Fuente propia.

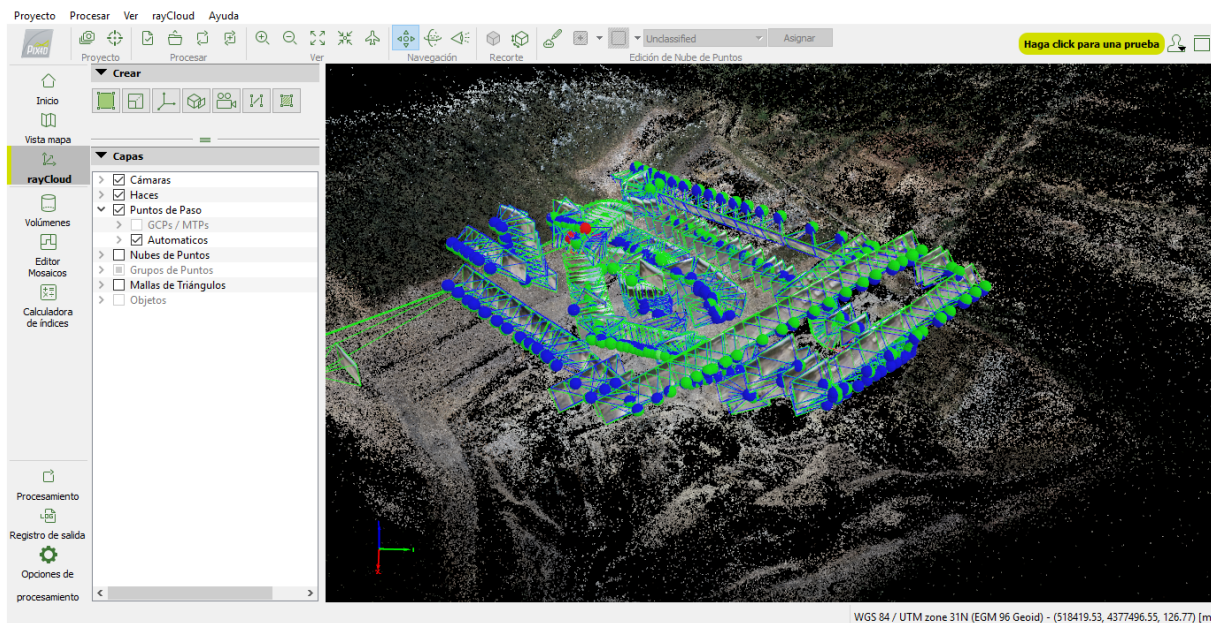


Figura 34. Distribución de los puntos de malla en 3D. Fuente propia.

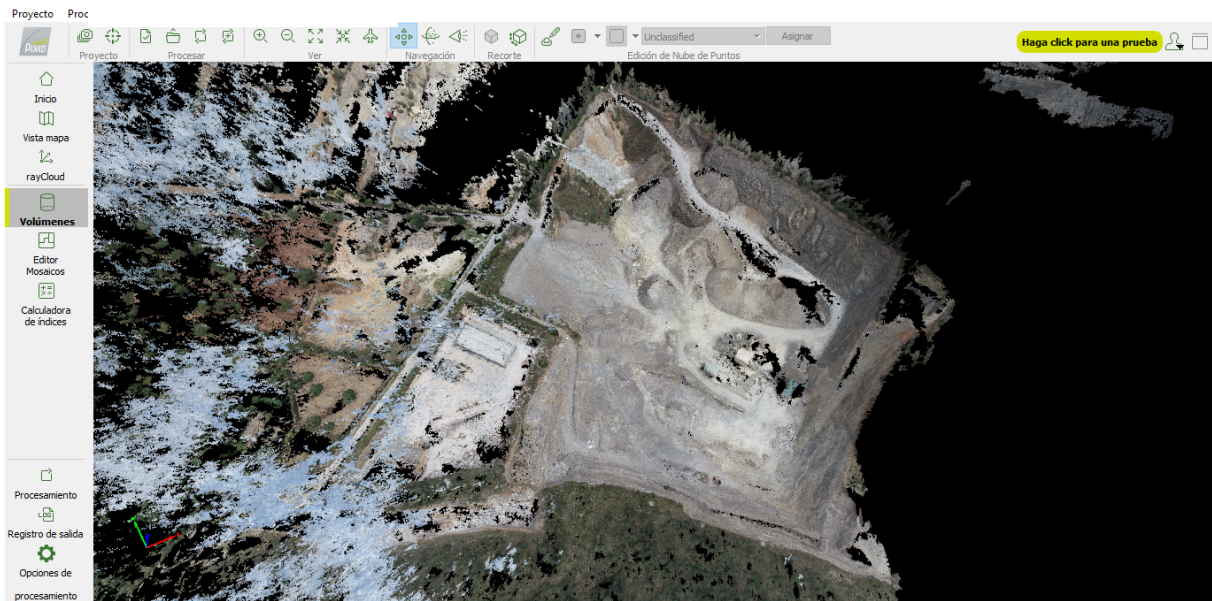


Figura 35. Representación resultado de la fotogrametría Pix4D. Vista cenital 2D.

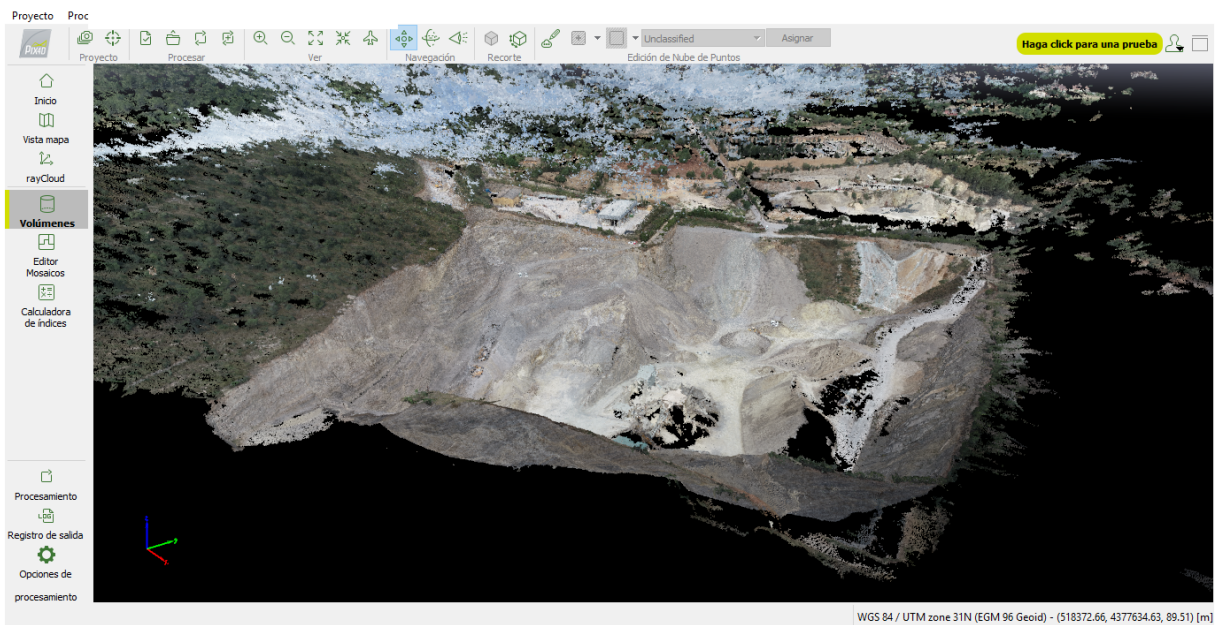


Figura 36. Representación resultado de la fotogrametría Pix4D. Vista lateral 3D.

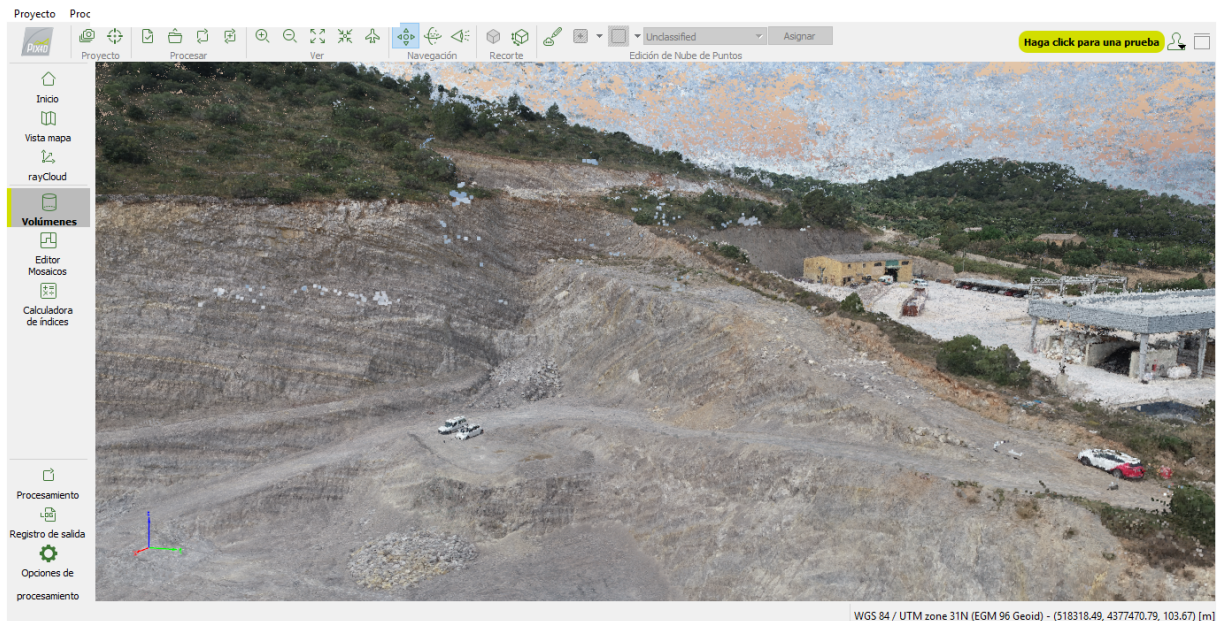


Figura 37. Representación resultado de la fotogrametría Pix4D. Vista aérea 3D.

## 4.5 Aplicaciones en medio ambiente

Al objeto de conocer las aplicaciones posibles en materia de medio ambiente se han realizado una serie de entrevistas en diferentes departamentos con el siguiente resultado:

- Servicio de Protección de Especies/Departamento de Medio Natural  
Localización especies invasoras, en peligro de extinción o protegidas. Con cámara térmica se pueden localizar nidos de buitres.
- Departamento de Educación Ambiental, Calidad Ambiental y Residuos  
Infracciones por vertidos, residuos sólidos, etc
- Servicio Sanidad Forestal.  
Detección precoz de plagas, daños a masas forestales por plagas etc Se han utilizado para localizar nidos de procesionaria en Ibiza (infrarrojos). En el Parc de Mondragó se utilizaron para encontrar escolítidos que perforan y secan los árboles.
- Servicio de Gestión Forestal  
Inventarios forestales, delimitación fincas públicas, análisis severidad puesto incendio, seguimiento de incendios, valoración estado vegetativo de poblaciones (infrarrojo), Gestión de la interfase urbano-forestal
- Servicio de agentes de medio ambiente:

Los AMAS son autoridad. Servicio centralizado. Aquellos servicios que necesitan les piden información. Aplicaciones: residuos y especies principalmente

- Servicio de Espacios Naturales. DG de Especies y Biodiversidad.

Imágenes de territorio, imágenes detalle de los parques (infracciones, cierres, etc), ubicar especies, seguimientos, cartografía hábitats, ubicación de nidos, señalizaciones parque, obras, levantamientos topográficos, recuperación sistemas dunares: evolución y seguimientos. Han contratado en algunas ocasiones.

- Servicio de Planificación al Medio Natural. DG de Especies y Biodiversidad.

Servicio que elabora y tramita los PORN y los PRUG, junto con Espacios Naturales. No los necesitan directamente.

- Servicio Sanidad Vegetal. DG de Agricultura

Tienen un proyecto con drones para detectar árboles con Xylella. No tienen drones, contratan vuelos. (Tecnología internacional aportada por CSIC).

## 5. Utilización de drones por las administraciones públicas

### 5.1 Formas de adquisición de servicios de drones

La gestión de drones por parte de las AAPP podría clasificarse en los siguientes grupos:

**Gestión directa:** Comprendería la operación de drones a cargo del personal funcionario o laboral habilitado al servicio de las administraciones públicas.

El inventario de drones, sus equipos, repuestos y accesorios formaría una parte más del patrimonio de la administración pública.

Sin duda alguna, la gestión directa de drones requiere de una planificación y gestión de recursos administrativos importante y sólo puede ser compensada con el uso intensivo de los drones o por un alto valor de su cometido en el caso del uso en emergencias.

**Gestión indirecta:** Como gestión indirecta consideraríamos principalmente la adquisición de servicios de drones mediante los procedimientos de contratación pública a empresas y los que puedan derivarse de convenios con otras unidades administrativas que dispongan de gestión propia.

La gestión indirecta resulta idónea para misiones puntuales y especializadas aunque también podría extenderse a la gestión ordinaria.

## 5.2 Ejemplo de gestión directa de un RPA en la Dirección General de Política Industrial

### 5.2.1 Objetivo y justificación

El objetivo de la incorporación del uso de los drones (RPA), es la mejora de seguridad tanto de establecimientos industriales como de explotaciones mineras, a los efectos de reducir el tiempo de inspección y posterior tratamiento de los datos con objeto de conseguir aumentar el número de inspecciones realizadas anualmente y conseguir una mejora en la seguridad y el cumplimiento normativo de los establecimientos industriales y mineros.

Dentro del ámbito de los (establecimientos y/o explotaciones mineras) se hace necesario dentro de las tareas de inspección las siguientes acciones:

- a) Mediciones para controlar las superficies de explotación autorizadas
- b) Mediciones los volúmenes de explotación
- c) Mediciones de frentes de taludes
- d) Ángulos de inclinación
- e) Análisis visual de la superficie de taludes para detectar los puntos críticos de los mismos
- f) Interferencias con líneas de alta tensión, depósitos de productos petrolíferos
- g) Posibles afecciones en espacios protegidos, otros tipos de establecimientos industriales
- h) Investigación y detección de explotaciones mineras ilegales con colaboración de la unidad del SEPRONA de la Guardia Civil y la Consejería de Medio Ambiente
- i) Valoración de viabilidad de proyectos de restauración y su impacto

Dentro del ámbito de los establecimientos industriales dentro de las tareas de inspección se realizan las diferentes tareas:

- a) Medición de distancias de seguridad con otras instalaciones. Distancias entre tendidos eléctricos y depósitos de GLP, PPL.
- b) La existencia de instalaciones de seguridad industrial sin registrar en lugares inaccesibles como máquinas de aire acondicionado a lugares prohibidos, calefacción
- c) Inspección de las construcciones industriales a efectos de franjas de protección contra incendios, cortafuegos, recubrimiento de forjados
- d) Inspección de instalaciones eléctricas en suelo rústico para establecer derivaciones peligrosas o parcelas que no tengan autorización de suministro eléctrico

Para poder realizar estas tareas existe una herramienta tecnológica innovadora que es la fotogrametría.

La fotogrametría, consiste al emplear unos sistemas de coordenadas con unos puntos de estudio por medio de dos o más fotografías aéreas, donde cada punto se superpone encima las correspondientes imágenes y a partir de aquí, se hace una representación en 3D mediante el volcado de los datos obtenidos en un programa tipo CAD para la medición de distancias.

Para emplear la técnica de la fotogrametría, se requiere la compra de un dron profesional que incluya GPS de precisión y cámara de precisión que actúen de manera simultánea, junto con un programa específico que genere la fotogrametría de manera automática, y para acabar un programa de CAD que permita el manejo de toda esta información de manera gráfica y estructurada.

Por lo tanto, se requiere una serie de medios técnicos mínimos por el uso de la fotogrametría dentro del ámbito de los establecimientos industriales y mineros:

- a) Dron con tecnología GPS con cámara fotográfica de altas prestaciones
- b) Programa de adquisición de datos y creación de una visualización en archivo 3D
- c) Programa de CAD que permita el manejo del archivo 3D generado

### 5.2.2 Pasos a seguir

La normativa reguladora del uso de dron (RPA) para uso profesional viene regulada en el artículo 33 del Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el cual se regula la utilización civil de aeronaves civiles pilotadas por control remoto, en adelante RRPA, en concreto establece que se ha de estar en posesión de un curso teórico-práctico impartido por un centro reconocido por un ATO (Organismo de Formación Aprobadas) autorizado por el AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

Por otro lado, el RPA establece que existen una serie de limitaciones físicas por el uso del mismo. En caso de suelo rústico general no existen más restricciones que las propias que marca la normativa, por lo tanto en el caso de establecimientos mineros, el tipo de dron a emplear no te limitaciones físicas excepto que sea el peso inferior a 2 kg.

Evidentemente, de manera simultánea a la ejecución de la adquisición del dron es imprescindible que un grupo de inspectores realicen la formación oficial para poder obtener el certificado de piloto de dron (RPA), para poder realizar las tareas de inspección de establecimiento industriales y mineros conforme a la legislación vigente, dado que se ha de tener la habilitación personal para poder manejar el RPA de forma que las tareas de inspección tengan validez jurídica a todos los efectos.

En resumen, para el uso de RPA por las tareas de inspección, se requieren los siguientes condicionantes:

- i. Estar dado de alta como operador a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)
- ii. Tener un seguro de responsabilidad civil

- iii. Tener el título de piloto de drones
- iv. Tener certificado médico en vigor

### 5.2.3 Estudio de los medios técnicos necesarios

#### 5.2.3.1 Dron profesional para el uso dentro del ámbito minero, industrial

Marca modelo de referencia **Phantom 4 Pro V2.0 cono pantalla 5.5" 1080p, 1000 cd/m2 o similar. PVP: XXXXXX €**

#### Características técnicas en ángulos:Aircraft

<b>Weight (Battery &amp; Propellers Included)</b>	1375 g
<b>Diagonal Size (Propellers Excluded)</b>	350 mm
<b>Max Ascent Speed</b>	S-mode: 6 m/s P-mode: 5 m/s
<b>Max Descent Speed</b>	S-mode: 4 m/s P-mode: 3 m/s
<b>Max Speed</b>	S-mode: 45 mph (72 kph) A-mode: 36 mph (58 kph) P-mode: 31 mph (50 kph)
<b>Max Tilt Angle</b>	S-mode: 42° A-mode: 35° P-mode: 25°
<b>Max Angular Speed</b>	S-mode: 250°/s A-mode: 150°/s
<b>Max Service Ceiling Above Sea Level</b>	19685 feet (6000 m)
<b>Max Wind Speed Resistance</b>	10 m/s
<b>Max Flight Time</b>	Approx. 30 minutes
<b>Operating Temperature Range</b>	32° to 104°F (0° to 40°C)
<b>Satellite Positioning Systems</b>	GPS/GLONASS
<b>Hover Accuracy Range</b>	Vertical: ±0.1 m (with Vision Positioning) ±0.5 m (with GPS Positioning) Horizontal: ±0.3 m (with Vision Positioning) ±1.5 m (with GPS Positioning)

#### Vision System

<b>Vision System</b>	Forward Vision System Backward Vision System Downward Vision System
<b>Velocity Range</b>	≤31 mph (50 kph) at 6.6 ft (2 m) above ground
<b>Altitude Range</b>	0 - 33 feet (0 - 10 m)
<b>Operating Range</b>	0 - 33 feet (0 - 10 m)
<b>Obstacle Sensory Range</b>	2 - 98 feet (0.7 - 30 m)
<b>FOV</b>	Forward: 60°(Horizontal), ±27°(Vertical) Backward: 60°(Horizontal), ±27°(Vertical) Downward: 70°(Front and Rear), 50°(Left and Right)
<b>Measuring Frequency</b>	Forward: 10 Hz Backward: 10 Hz Downward: 20 Hz
<b>Operating Environment</b>	Surface with clear pattern and adequate lighting (lux>15)

#### Camera

<b>Sensor</b>	1" CMOS Effective pixels: 20M
<b>Lens</b>	FOV 84° 8.8 mm/24 mm (35 mm format equivalent) f/2.8 - f/11 auto focus at 1 m - ∞
<b>ISO Range</b>	Video: 100 - 3200 (Auto) 100 - 6400 (Manual) Photo:

	100 - 3200 (Auto) 100- 12800 (Manual)
<b>Mechanical Shutter Speed</b>	8 - 1/2000 s
<b>Electronic Shutter Speed</b>	8 - 1/8000 s
<b>Image Size</b>	3:2 Aspect Ratio: 5472 × 3648 4:3 Aspect Ratio: 4864 × 3648 16:9 Aspect Ratio: 5472 × 3078 4096×2160(4096×2160 24/25/30/48/50p) 3840×2160(3840×2160 24/25/30/48/50/60p)
<b>PIV Image Size</b>	2720×1530(2720×1530 24/25/30/48/50/60p) 1920×1080(1920×1080 24/25/30/48/50/60/120p) 1280×720(1280×720 24/25/30/48/50/60/120p)
<b>Still Photography Modes</b>	Single Shot Burst Shooting: 3/5/7/10/14 frames Auto Exposure Bracketing (AEB): 3/5 bracketed frames at 0.7 EV Bias Interval: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s H.265 C4K:4096×2160 24/25/30p @100Mbps 4K:3840×2160 24/25/30p @100Mbps 2.7K:2720×1530 24/25/30p @65Mbps 2.7K:2720×1530 48/50/60p @80Mbps FHD:1920×1080 24/25/30p @50Mbps FHD:1920×1080 48/50/60p @65Mbps FHD:1920×1080 120p @100Mbps HD:1280×720 24/25/30p @25Mbps HD:1280×720 48/50/60p @35Mbps HD:1280×720 120p @60Mbps
<b>Video Recording Modes</b>	H.264 C4K:4096×2160 24/25/30/48/50/60p @100Mbps 4K:3840×2160 24/25/30/48/50/60p @100Mbps 2.7K:2720×1530 24/25/30p @80Mbps 2.7K:2720×1530 48/50/60p @100Mbps FHD:1920×1080 24/25/30p @60Mbps FHD:1920×1080 48/50/60 @80Mbps FHD:1920×1080 120p @100Mbps HD:1280×720 24/25/30p @30Mbps HD:1280×720 48/50/60p @45Mbps HD:1280×720 120p @80Mbps
<b>Max Video Bitrate</b>	100 Mbps
<b>Supported File Systems</b>	FAT32 (≤32 GB); exFAT (>32 GB)
<b>Photo</b>	JPEG, DNG (RAW), JPEG + DNG
<b>Video</b>	MP4/MOV (AVC/H.264; HEVC/H.265)
<b>Supported SD Cards</b>	Micro SD Max Capacity: 128GB Write speed ≥15MB/s, Class 10 or UHS-1 rating required
<b>Operating Temperature Range</b>	32° to 104°F (0° to 40°C)
<b>Charger</b>	
<b>Voltage</b>	17.4 V
<b>Rated Power</b>	100 W
<b>App / Live View</b>	
<b>Mobile App</b>	DJI GO 4
<b>Live View Working Frequency</b>	2.4 GHz ISM, 5.8 GHz ISM
<b>Live View Quality</b>	720P @ 30fps, 1080P @ 30fps
<b>Latency</b>	Phantom 4 Pro V2.0: 220 ms (depending on conditions and mobile device) Phantom 4 Pro + V2.0: 160 - 180 ms
<b>Required Operating Systems</b>	iOS 9.0 or later Android 4.4.0 or later
<b>Gimbal</b>	
<b>Stabilization</b>	3-axis (pitch, roll, yaw)
<b>Controllable Range</b>	Pitch: -90° to +30°
<b>Max Controllable Angular Speed</b>	Pitch: 90°/s
<b>Angular Vibration Range</b>	±0.02°

### Infrared Sensing System

<b>Obstacle Sensory Range</b>	0.6 - 23 feet (0.2 - 7 m)
<b>FOV</b>	70° (Horizontal), ±10° (Vertical)

<b>Measuring Frequency</b>	10 Hz
<b>Operating Environment</b>	Surface with diffuse reflection material, and reflectivity > 8% (such as wall, trees, humans, etc.)

### Remote Controller

<b>Operating Frequency</b>	2.400 - 2.483 GHz and 5.725 - 5.850 GHz 2.400 - 2.483 GHz (Unobstructed, free of interference) FCC: 4.3 mi (7 km) CE: 2.5 mi (4 km)
----------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Max Transmission Distance</b>	SRRC: 2.5 mi (4 km) 5.725 - 5.850 GHz (Unobstructed, free of interference) FCC: 4.3 mi (7 km) CE: 1.2 mi (2 km) SRRC: 3.1 mi (5 km)
----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Operating Temperature Range</b>	32° to 104°F (0° to 40°C)
------------------------------------	---------------------------

<b>Battery</b>	6000 mAh LiPo 2S
----------------	------------------

<b>Transmitter Power (EIRP)</b>	2.400 - 2.483 GHz FCC: 26 dBm CE: 20 dBm SRRC: 20 dBm MIC: 17 dBm 5.725 - 5.850 GHz FCC: 26 dBm CE: 14 dBm SRRC: 20 dBm MIC: -
---------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Operating Current/Voltage</b>	1.2 A@7.4 V
----------------------------------	-------------

<b>Video Output Port</b>	GL300K: HDMI GL300L: USB
--------------------------	-----------------------------

<b>Mobile Device Holder</b>	GL300K: Built-in display device (5.5 inch screen, 1920×1080, 1000 cd/m <sup>2</sup> , Android system, 4 GB RAM + 16 GB ROM) GL300L: Tablets and smart phones
-----------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### Intelligent Flight Battery

<b>Capacity</b>	5870 mAh
-----------------	----------

<b>Voltage</b>	15.2 V
----------------	--------

<b>Battery Type</b>	LiPo 4S
---------------------	---------

<b>Energy</b>	89.2 Wh
---------------	---------

<b>Net Weight</b>	468 g
-------------------	-------

<b>Charging Temperature Range</b>	41° to 104°F (5° to 40°C)
-----------------------------------	---------------------------

<b>Max Charging Power</b>	160 W
---------------------------	-------

#### 5.2.3.2 Programa importación datos dron/CAD "Pix4D" mining inclusive

Programa específico para toma de datos y fotogrametría por GPS/CAD. La versión por empresas es la Business edition que permite

Suscripción mensual XXX€/mes se estima oportuno que sea desde el mes en vigor previsto de las licencias de vuelo oportunas (septiembre/octubre 2018)= XXX€ por 3 meses= XXX € para el año 2018, y XXX €/año.

### 5.2.3.3 Modificación programa AutoCAD LT 2017 existente por una versión AutoCAD 2018 o posterior

El servicio de Minas tiene actualmente dos licencias AutoCAD LT 2017 de coste anual de XXX€. Con este proyecto, se tendrían que sustituir por dos licencias de AutoCAD 2018 o versión del año 2019 de XXX € cada una por lo tanto la diferencia son 2.200 € por el cambio de licencia.

### 5.2.4 Obtención de medio personales y jurídicos

La formación se hará online/presencial para que afecte lo menos posible al funcionamiento propio de los Servicios y se realice el curso lo más pronto posible, con objeto de que cuando se tengan los medios técnicos, se tenga también esta formación. La empresa que da la parte práctica y teórica más sólida en Baleares es Yyyyy SL

El curso consiste en: Una parte teórica de 54 h online más 6 horas presenciales, una parte práctica de 5 h presenciales mínimo, más un curso de radiofonista de 5 h de teórica y 5 horas de práctica.

El coste se divide en coste parte teórica XXX € por cada alumno, más aproximadamente XXX € como máximo por la parte práctica.

Coste total de los tres funcionarios  $3 \times (XXX + XXX) = XXX \text{ €}$

Coste del certificado médico personal: XXX € por persona, en total XXX €.

Coste de los trámites jurídicos para obtener la licencia de operador ante AESA, PVP: aproximadamente XXX más IVA y el tiempo de tramitación es un mes aproximadamente.

Al final de este documento se anexan todos los modelos utilizados en para la obtención de la gestión directa del mismo.

## 6. Conclusiones

Como último punto, procedemos a resumir las conclusiones del trabajo realizado:

1. En la actualidad las Administraciones Públicas Autonómicas y Locales gestionan de forma independiente sus necesidades de sistemas RPA, sin que se haya constatado que exista algún tipo de coordinación y colaboración para una explotación más eficiente de estos medios aéreos. Se aconseja la creación de un inventario de equipos RPA disponibles y un listado de personal habilitado para el manejo de los mismos al objeto de compartir recursos y racionalizar las contrataciones en el seno de la Comunidad Autónoma, e incluso esto puede extenderse a Consells Insulars y ayuntamientos.
2. Las jornadas informativas sobre drones impartidas por AESA y organizadas por los redactores de la presente guía, en colaboración con el EBAP y la UIB, pusieron de manifiesto el gran interés del personal de las AAPP (Govern,

Consells Insulars y ayuntamientos) por la materia, asistiendo alrededor de 100 profesionales procedentes de distintos ámbitos: seguridad ciudadana, emergencias y protección civil, medio ambiente, industria y minas, defensa del territorio, pesca, jurídico, servicios portuarios y servicios de ocupación.

3. Los policías locales de las islas no disponían de protocolos de actuación en el caso de intervención de drones. En esta guía se muestra un ejemplo de intervención. Este tema también tuvo tratamiento en las jornadas de AESA. Los ponentes se comprometieron a trasladar modelos de actas para paliar la falta de protocolos de actuación en ese sentido. El Servei de Transport Aeri integrat en la Direcció General de Transport Aeri i Marítim puede habilitar en su página web un espacio para distribuir la información precisa.
4. El Estatuto de Autonomía otorga a nuestra CCAA la competencia en la gestión de aeropuertos y helipuertos no declarados de interés general, si bien ésta no ha sido transferida por el momento.

Disponer de la citada competencia permitiría dos cosas: En primer lugar, la coordinación y autorización de empresas operadoras de drones que soliciten volar en las inmediaciones de instalaciones aeroportuarias por parte de los gestores de las mismas; y, en segundo lugar, autorizar propiamente campos de vuelo de drones y regular la actividad del aeromodelismo. Dichas funciones se han gestionado con éxito en otras comunidades autónomas, disponiendo de centros únicos pioneros en Europa para la investigación y desarrollo de tecnologías RPAs como son el [BCN Drone Center](#) autorizado por la Generalitat de Catalunya y el centro [ATLAS](#) dependiente de la Junta de Andalucía.

5. Las administraciones insulares desconocen el papel de la Direcció General de Transport Marítim i Aeri como interlocutor del Govern ante organismos estatales con competencias en materia aeronáutica (AESA, ENAIRE, AENA i Direcció General de Aviación Civil).
6. La incorporación del uso de drones en el Servicio de Minas, ha supuesto una mejora en las labores de inspección, se han reducido los tiempos y posterior tratamiento de los datos, aumentando el detalle de las inspecciones realizadas y mejorando la seguridad y el cumplimiento normativo de los establecimientos mineros puesto que la valoración del estado de las instalaciones es de mayor detalle y se evitan riesgos innecesarios al personal a cargo de las AAPP.
7. Se ha habilitado una cuenta instagram ([dronecaib](#)) y una tweeter ([@CaibDrone](#)). Se colgarán contenidos en la medida de lo posible, pero sería interesante disponer de personal.
8. Es importante optimizar y aprovechar al máximo las posibilidades de esta tecnología. Se deben dar pasos en la organización, la formación y habilitación del personal de las AAPP. Se aconseja seguir desarrollando grupos de trabajo.



# ANEXO I: Memoria para la compra de un dron(RPA) para realizar las tareas de inspección de establecimientos industriales y explotaciones mineras



G CONSELLERIA  
O TREBALL, COMERÇ  
I INDÚSTRIA  
B DIRECCIÓ GENERAL  
/ POLÍTICA INDUSTRIAL

## **Memoria para la compra de un dron (RPA) para realizar las tareas de inspección de establecimientos industriales y explotaciones mineras**

### **Índice**

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETIVO
3. LEGISLACIÓN EN MATERIA AERONÁUTICA PARA EL USO DE DRON DE MANERA PROFESIONAL
4. ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MEDIOS TÉCNICOS
5. OBTENCIÓN DE LOS MEDIOS PERSONAL Y JURÍDICOS
6. COSTE TOTAL DEL PROYECTO

### **1. INTRODUCCIÓN**

La Dirección General de Política Industrial tiene asignadas las tareas de inspección en instalaciones eléctricas e industriales, sectores industriales, explotaciones mineras, seguridad industrial y nuclear, UDIT y coordinación de la ITV todo esto de acuerdo con el que dispone el Decreto 24/2015, de 7 de agosto de la presidenta de las Illes Balears, por el cual se establecen las competencias y la estructura orgánica básica de las consejerías de la Administración de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears (BOIB nº 120, de 8 de agosto de 2015).

La Dirección General de Política Industrial dispone de cuatro servicios perfectamente diferenciados:

- Servicio de Seguridad Industrial
- Servicio de Minas
- Servicio de Seguridad Nuclear
- Servicio de la UDIT, ITV y Registro Industrial

Para realizar las tareas de inspección encomendadas se emplean diferentes instrumentos y equipación técnica. Sin embargo, algunos de ellos se tienen que actualizar y cambiar debido a su antigüedad o porque se han echado a perder por el

paso del tiempo o, en otros casos, se hace necesaria su actualización por la aparición de equipos con mejoras tecnológicas que hacen aconsejables su utilización.

El objetivo es, por lo tanto, cubrir los gastos que se puedan generar para dotar de medios necesarios las inspecciones de la Dirección General de Política Industrial.

## **2. OBJETIVO**

El objetivo de la incorporación del uso de los drones (RPA), es la mejora de seguridad tanto de establecimientos industriales como de explotaciones mineras, a los efectos de reducir el tiempo de inspección y posterior tratamiento de los datos con objeto de conseguir aumentar el número de inspecciones realizadas anualmente y conseguir una mejora en la seguridad y el cumplimiento normativo de los establecimientos industriales y mineros.

Dentro del ámbito de los (establecimientos y/o explotaciones mineras) se hace necesario dentro de las tareas de inspección las siguientes acciones:

- a) Mediciones para controlar las superficies de explotación autorizadas
- b) Mediciones los volúmenes de explotación
- c) Mediciones de frentes de taludes
- d) Ángulos de inclinación
- e) Análisis visual de la superficie de taludes para detectar los puntos críticos de los mismos
- f) Interferencias con líneas de alta tensión, depósitos de productos petrolíferos
- g) Posibles afecciones en espacios protegidos, otros tipos de establecimientos industriales
- h) Investigación y detección de explotaciones mineras ilegales con colaboración de la unidad del SEPRONA de la Guardia Civil y la Consejería de Medio Ambiente
- i) Valoración de viabilidad de proyectos de restauración y su impacto

Dentro del ámbito de los establecimientos industriales dentro de las tareas de inspección se realizan las diferentes tareas:

- a) Medición de distancias de seguridad con otras instalaciones. Distancias entre tendidos eléctricos y depósitos de GLP, PPL.
- b) La existencia de instalaciones de seguridad industrial sin registrar en lugares inaccesibles como máquinas de aire acondicionado a lugares prohibidos, calefacción
- c) Inspección de las construcciones industriales a efectos de franjas de protección contra incendios, cortafuegos, recubrimiento de forjados
- d) Inspección de instalaciones eléctricas en suelo rústico para establecer derivaciones peligrosas o parcelas que no tengan autorización de suministro eléctrico

Para poder realizar estas tareas existe una herramienta tecnológica innovadora que es la fotogrametría.

La fotogrametría, consiste al emplear unos sistemas de coordenadas con unos puntos de estudio por medio de dos o más fotografías aéreas, donde cada punto se superpone encima las correspondientes imágenes y a partir de aquí, se hace una representación

en 3D mediante el volcado de los datos obtenidos en un programa tipo CAD para la medición de distancias.

Para emplear la técnica de la fotogrametría, se requiere la compra de un dron profesional que incluya GPS de precisión y cámara de precisión que actúen de manera simultánea, junto con un programa específico que genere la fotogrametría de manera automática, y para acabar un programa de CAD que permita el manejo de toda esta información de manera gráfica y estructurada.

Por lo tanto, se requiere una serie de medios técnicos mínimos por el uso de la fotogrametría dentro del ámbito de los establecimientos industriales y mineros:

- a) Dron con tecnología GPS con cámara fotográfica de altas prestaciones
- b) Programa de adquisición de datos y creación de una visualización en archivo 3D
- c) Programa de CAD que permita el manejo del archivo 3D generado

### **3. LEGISLACIÓN EN MATERIA AERONÁUTICA POR EL USO DE DRON DE MANERA PROFESIONAL**

La normativa reguladora del uso de dron (RPA) para uso profesional viene regulada en el artículo 33 del Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el cual se regula la utilización civil de aeronaves civiles pilotadas por control remoto, en adelante RRPA, en concreto establece que se ha de estar en posesión de un curso teórico-práctico impartido por un centro reconocido por un ATO (Organismo de Formación Aprobadas) autorizado por el AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

Por otro lado, el RRPA establece que existen una serie de limitaciones físicas por el uso del mismo. En caso de suelo rústico general no existen más restricciones que las propias que marca la normativa, por lo tanto en el caso de establecimientos mineros, el tipo de dron a emplear no te limitaciones físicas excepto que sea el peso inferior a 2 kg.

En cambio, si se quiere emplear dentro de ciudad como puede ser el caso de un establecimiento industrial, hay una limitación que impone el RRPA que es que los drones tienen que tener menos de 250 gramos para volar en ciudad y sobre aglomeraciones de personas y edificios siempre que no se superen los 20 metros de altura. Es por este hecho que hay que adquirir otro dron de estas características más ligeras, por las tareas de establecimientos industriales en caso que sea dentro de la ciudad.

Evidentemente, de manera simultánea a la ejecución de la adquisición del dron es imprescindible que un grupo de inspectores realicen la formación oficial para poder obtener el certificado de piloto de dron (RPA), para poder realizar las tareas de inspección de establecimiento industriales y mineros conforme a la legislación vigente, dado que se ha de tener la habilitación personal para poder manejar el dron de forma que las tareas de inspección tengan validez jurídica a todos los efectos.

En resumen, para el uso de drones por las tareas de inspección, se requieren los siguientes condicionantes:

- i. Estar dado de alta como operador a la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)

- ii. Tener un seguro de responsabilidad civil
- iii. Tener el título de piloto de drones
- iv. Tener certificado médico en vigor

Por lo tanto se estima oportuno que realicen el curso de dron:

El jefe de servicio de Minas

El jefe de negociado V del Servicio de Minas

El jefe de sección II del Servicio de Seguridad Industrial

#### 4. ESTUDIO DE LAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS MEDIOS TÉCNICOS

4.1. Dron profesional para el uso dentro del ámbito minero, industrial fuera de ciudad

Marca modelo de referencia **Phantom 4 Pro V2.0 con pantalla 5.5" 1080p, 1000 cd/m2 o similar. PVP: XXXXXX €**

Características técnicas en ángulos: **Aircraft**

<b>Weight (Battery &amp; Propellers Included)</b>	1375 g
<b>Diagonal Size (Propellers Excluded)</b>	350 mm
<b>Max Ascent Speed</b>	S-mode: 6 m/s P-mode: 5 m/s
<b>Max Descent Speed</b>	S-mode: 4 m/s P-mode: 3 m/s
<b>Max Speed</b>	S-mode: 45 mph (72 kph) A-mode: 36 mph (58 kph) P-mode: 31 mph (50 kph)
<b>Max Tilt Angle</b>	S-mode: 42° A-mode: 35° P-mode: 25°
<b>Max Angular Speed</b>	S-mode: 250°/s A-mode: 150°/s
<b>Max Service Ceiling Above Sea Level</b>	19685 feet (6000 m)
<b>Max Wind Speed Resistance</b>	10 m/s
<b>Max Flight Time</b>	Approx. 30 minutes
<b>Operating Temperature Range</b>	32° to 104°F (0° to 40°C)
<b>Satellite Positioning Systems</b>	GPS/GLONASS
<b>Hover Accuracy Range</b>	Vertical: ±0.1 m (with Vision Positioning) ±0.5 m (with GPS Positioning) Horizontal: ±0.3 m (with Vision Positioning) ±1.5 m (with GPS Positioning)

#### Vision System

<b>Vision System</b>	Forward Vision System Backward Vision System Downward Vision System
<b>Velocity Range</b>	≤31 mph (50 kph) at 6.6 ft (2 m) above ground
<b>Altitude Range</b>	0 - 33 feet (0 - 10 m)
<b>Operating Range</b>	0 - 33 feet (0 - 10 m)
<b>Obstacle Sensory Range</b>	2 - 98 feet (0.7 - 30 m)
<b>FOV</b>	Forward: 60°(Horizontal), ±27°(Vertical) Backward: 60°(Horizontal), ±27°(Vertical) Downward: 70°(Front and Rear), 50°(Left and Right)
<b>Measuring Frequency</b>	Forward: 10 Hz Backward: 10 Hz Downward: 20 Hz
<b>Operating Environment</b>	Surface with clear pattern and adequate lighting (lux>15)

<b>Camera</b>	
<b>Sensor</b>	1" CMOS Effective pixels: 20M
<b>Lens</b>	FOV 84° 8.8 mm/24 mm (35 mm format equivalent) f/2.8 - f/11 auto focus at 1 m - ∞
<b>ISO Range</b>	Video: 100 - 3200 (Auto) 100 - 6400 (Manual) Photo: 100 - 3200 (Auto) 100- 12800 (Manual)
<b>Mechanical Shutter Speed</b>	8 - 1/2000 s
<b>Electronic Shutter Speed</b>	8 - 1/8000 s
<b>Image Size</b>	3:2 Aspect Ratio: 5472 × 3648 4:3 Aspect Ratio: 4864 × 3648 16:9 Aspect Ratio: 5472 × 3078
<b>PIV Image Size</b>	4096×2160(4096×2160 24/25/30/48/50p) 3840×2160(3840×2160 24/25/30/48/50/60p) 2720×1530(2720×1530 24/25/30/48/50/60p) 1920×1080(1920×1080 24/25/30/48/50/60/120p) 1280×720(1280×720 24/25/30/48/50/60/120p)
<b>Still Photography Modes</b>	Single Shot Burst Shooting: 3/5/7/10/14 frames Auto Exposure Bracketing (AEB): 3/5 bracketed frames at 0.7 EV Bias Interval: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s H.265 C4K:4096×2160 24/25/30p @100Mbps 4K:3840×2160 24/25/30p @100Mbps 2.7K:2720×1530 24/25/30p @65Mbps 2.7K:2720×1530 48/50/60p @80Mbps FHD:1920×1080 24/25/30p @50Mbps FHD:1920×1080 48/50/60p @65Mbps FHD:1920×1080 120p @100Mbps HD:1280×720 24/25/30p @25Mbps HD:1280×720 48/50/60p @35Mbps HD:1280×720 120p @60Mbps
<b>Video Recording Modes</b>	H.264 C4K:4096×2160 24/25/30/48/50/60p @100Mbps 4K:3840×2160 24/25/30/48/50/60p @100Mbps 2.7K:2720×1530 24/25/30p @80Mbps 2.7K:2720×1530 48/50/60p @100Mbps FHD:1920×1080 24/25/30p @60Mbps FHD:1920×1080 48/50/60 @80Mbps FHD:1920×1080 120p @100Mbps HD:1280×720 24/25/30p @30Mbps HD:1280×720 48/50/60p @45Mbps HD:1280×720 120p @80Mbps
<b>Max Video Bitrate</b>	100 Mbps
<b>Supported File Systems</b>	FAT32 (≤32 GB); exFAT (>32 GB)
<b>Photo</b>	JPEG, DNG (RAW), JPEG + DNG
<b>Video</b>	MP4/MOV (AVC/H.264; HEVC/H.265)
<b>Supported SD Cards</b>	Micro SD Max Capacity: 128GB Write speed ≥15MB/s, Class 10 or UHS-1 rating required
<b>Operating Temperature Range</b>	32° to 104°F (0° to 40°C)
<b>Charger</b>	
<b>Voltage</b>	17.4 V
<b>Rated Power</b>	100 W
<b>App / Live View</b>	
<b>Mobile App</b>	DJI GO 4
<b>Live View Working Frequency</b>	2.4 GHz ISM, 5.8 GHz ISM
<b>Live View Quality</b>	720P @ 30fps, 1080P @ 30fps

<b>Latency</b>	Phantom 4 Pro V2.0: 220 ms (depending on conditions and mobile device) Phantom 4 Pro + V2.0: 160 - 180 ms
<b>Required Operating Systems</b>	iOS 9.0 or later Android 4.4.0 or later

#### Gimbal

<b>Stabilization</b>	3-axis (pitch, roll, yaw)
<b>Controllable Range</b>	Pitch: -90° to +30°
<b>Max Controllable Angular Speed</b>	Pitch: 90°/s
<b>Angular Vibration Range</b>	±0.02°

#### Infrared Sensing System

<b>Obstacle Sensory Range</b>	0.6 - 23 feet (0.2 - 7 m)
<b>FOV</b>	70° (Horizontal), ±10° (Vertical)
<b>Measuring Frequency</b>	10 Hz
<b>Operating Environment</b>	Surface with diffuse reflection material, and reflectivity > 8% (such as wall, trees, humans, etc.)

#### Remote Controller

<b>Operating Frequency</b>	2.400 - 2.483 GHz and 5.725 - 5.850 GHz 2.400 - 2.483 GHz (Unobstructed, free of interference) FCC: 4.3 mi (7 km) CE: 2.5 mi (4 km)
<b>Max Transmission Distance</b>	5.725 - 5.850 GHz (Unobstructed, free of interference) FCC: 4.3 mi (7 km) CE: 1.2 mi (2 km) SRRC: 3.1 mi (5 km)
<b>Operating Temperature Range</b>	32° to 104°F (0° to 40°C)
<b>Battery</b>	6000 mAh LiPo 2S 2.400 - 2.483 GHz FCC: 26 dBm CE: 20 dBm SRRC: 20 dBm MIC: 17 dBm
<b>Transmitter Power (EIRP)</b>	5.725 - 5.850 GHz FCC: 26 dBm CE: 14 dBm SRRC: 20 dBm MIC: -
<b>Operating Current/Voltage</b>	1.2 A@7.4 V
<b>Video Output Port</b>	GL300K: HDMI GL300L: USB
<b>Mobile Device Holder</b>	GL300K: Built-in display device (5.5 inch screen, 1920×1080, 1000 cd/m <sup>2</sup> , Android system, 4 GB RAM + 16 GB ROM) GL300L: Tablets and smart phones

#### Intelligent Flight Battery

<b>Capacity</b>	5870 mAh
<b>Voltage</b>	15.2 V
<b>Battery Type</b>	LiPo 4S
<b>Energy</b>	89.2 Wh
<b>Net Weight</b>	468 g
<b>Charging Temperature Range</b>	41° to 104°F (5° to 40°C)
<b>Max Charging Power</b>	160 W

## 4.2. Dron de uso dentro de ciudad

Condicionantes técnicos peso inferior a 250 gr. Incluida la batería con cámara con estabilizador de imagen 1080 p, estabilizador de vuelo y GPS.

Características en ángulos

#### General

Type: Quadcopter

Features: Camera,WiFi APP Control,WiFi FPV

Functions: 3D stunt,Automatic Return,Camera,Fail-safe,Forward/backward,FPV,Headless Mode,Low-voltage Protection,One Key Automatic Return,One Key Follow,Point of Interest,Turn left/right,Up/down,Waypoints,WiFi Connection

Size: Small

Max Ascent Speed: 2m/s

Max Descent Speed: 1.5m/s

Level: Beginner Level

#### Connectivity

Remote Control: 2.4GHz Wireless Remote Control,WiFi Remote Control

Channel: 4-Channels

Radio Mode: Mode 2 (Left-hand Throttle),WiFi APP

Detailed Control Distance: 800m

Compatible with Additional Gimbal: No

Transmitter Power: Built-in rechargeable battery

Product weight: 0.2480 kg

Existen 4 modelos que se adaptan a la descripción definida. (DREAM GPS WiFi FPV, SIMTOO XT - 175 Fairy WiFi, Cheerson 23, HighGreat Mark VIO Positioning 4K).

#### 4.3. Programa importación datos dron/CAD "Dron Deploy" mining inclusive

Programa específico para toma de datos y fotogrametría por GPS/CAD. La versión por empresas es la Bussines edition que permite "Scale your dron program with larger maps, additional fecha and export types."

Suscripción mensual XXX€/mes se estima oportuno que sea desde el mes en vigor previsto de las licencias de vuelo oportunas (septiembre/octubre 2018)= XXX€ por 3 meses= XXX € para el año 2018, y XXX €/año.

#### 4.4. Modificación programa AutoCAD LT 2017 existente por una versión AutoCAD 2018 o posterior

El servicio de Minas tiene actualmente dos licencias AutoCAD LT 2017 de coste anual de XXX€. Con este proyecto, se tendrían que sustituir por dos licencias de AutoCAD 2018 o versión del año 2019 de XXX € cada una por lo tanto la diferencia son 2.200 € por el cambio de licencia.

### 5. OBTENCIÓN DE LOS MEDIOS PERSONAL Y JURÍDICOS

Coste de la habilitación personal:

La formación se hará online/presencial para que afecte lo menos posible al funcionamiento propio de los Servicios y se realice el curso lo más pronto posible, con objeto de que cuando se tengan los medios técnicos, se tenga también esta formación. La empresa que da la parte práctica y teórica más sólida en Baleares es Panamedia.

El curso consiste en: Una parte teórica de 54 h online más 6 horas presenciales, una parte práctica de 5 h presenciales mínimo, más un curso de radiofonista de 5 h de teórica y 5 horas de práctica.

El coste se divide en coste parte teórica XXX € por cada alumno, más aproximadamente XXX € como máximo por la parte práctica.

Coste total de los tres funcionarios  $3 \times (XXX + XXX) = XXX \text{ €}$

Coste del certificado médico personal: XXX € por persona, en total XXX €.

Coste de los trámites jurídicos para obtener la licencia de operador ante AESA, PVP: aproximadamente XXX más IVA y el tiempo de tramitación es un mes aproximadamente.

## 6. COSTE TOTAL DEL PROYECTO

Concepto	Coste (€)	IVA	TOTAL
1. Drone Phamtom 4 pro			
2. Drone ciudad			
3. Programa Drone Deploy (3 meses)			
4. Cambio licencia AutoCAD			
5. Coste cursos 3 personas			
6. Certificado revisión medica			
7. Coste dar de alta operador			
Total			

\* La formación está exenta de IVA.

Los conceptos 1, 2 y 3 se pueden imputar a las partidas de maquinaria correspondiente 19401 722A01 62303 11 (utillaje nuevo) por importe de XXX €  
19401 722A01 62302 11 (maquinaria nueva) por importe de XXX €

Los conceptos 4, 5, 6 y 7 no están contemplados dentro de estas partidas dado que no son maquinaria estrictamente.

Por todo esto, ordeno que se ejecute al descrito a la presente memoria.

Fecha

Cargo

Nombre y apellidos

ANEXO II: Pliegos de prescripciones técnicas del "Proyecto de mejora tecnológica y de seguridad de la Dirección General de Política Industrial para la prestación del Servicio de Inspección"



G CONSELLERIA  
O TREBALL, COMERÇ  
I INDÚSTRIA  
B DIRECCIÓ GENERAL  
/ POLÍTICA INDUSTRIAL

**Pliegos de prescripciones técnicas del "Proyecto de mejora tecnológica y de seguridad de la Dirección General de Política Industrial para la prestación del Servicio de Inspección"**

## **Índice**

1. INTRODUCCIÓN
2. OBJETO
3. DEFINICIÓN DE LOS CONDICIONANTES TÉCNICOS
4. DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA INVERSIÓN PARA PRODUCIR LOS EFECTOS EN EJERCICIOS FUTUROS.
5. FORMAS DE ADJUDICACIÓN
6. VALOR ECONÓMICO DE LA OFERTA.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Dirección General de Política Industrial tiene asignadas las tareas de inspección en instalaciones eléctricas e industriales, sectores industriales, explotaciones mineras, seguridad industrial y nuclear, UDIT y coordinación de la ITV todo ello de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 24 / 2015, de 7 de agosto de la presidenta de las Islas Baleares, por el que se establecen las competencias y la estructura orgánica básica de las consejerías de la Administración de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares (BOIB núm. 120 de 8 de agosto de 2015).

La Dirección General de Política Industrial dispone de cuatro servicios perfectamente diferenciados:

Servicio de Seguridad Industrial  
Servicio de Minas  
Servicio de Seguridad Nuclear  
Servicio de la UDIT, ITV y Registro Industrial

Para realizar las tareas de inspección encomendadas emplean diferentes instrumentos y equipamiento técnicos. Sin embargo, algunos de ellos se han de actualizar y cambiar debido a su antigüedad o porque se han estropeado por el paso del tiempo o en otros casos, se hace necesaria su actualización para la aparición de equipos con nuevas técnicas que hacen aconsejables su utilización.

El objetivo es, por tanto, cubrir los gastos que se puedan generar para dotar de medios necesarios para las inspecciones de la Dirección General de Política Industrial.

## 2. OBJETO

Dentro de las tareas de inspección dentro del diferentes Servicios se requiere la adquisición de diferentes de nuevos equipos para adaptar la Dirección General a las nuevas tecnologías y por tanto en aumento de la seguridad dentro del ámbito de los diferentes servicios.

En concreto, tener dotada un nuevos sistemas de medición de las instalaciones que redunden no sólo en la misma instalación y mejora de la inspección sino también para la prevención de los riesgos laborales de los mismos inspectores que realizan las tareas de inspección con aparatos que ya tienen muchos años y ya tienen un desgaste y deben cambiarse no sólo ya por que no miden con los mismos niveles de seguridad.

Por otra parte, también se incluye dentro del material a adquirir medios de protección individual para realizar las manchas de inspección por el cumplimiento de la legislación Vigeant nt en materia de riesgos laboral.

Como novedad este proyecto incluye la compra de dos drones (RPA) el plan del compra del sistema para el uso de Drones en el ámbito de las inspecciones de política industrial que está justificado en la *"Memoria para la compra de un dron (RPA) para realizar las tareas de inspección de establecimientos industriales y de explotaciones mineras "*. A modo

de resumen para no ser repetitivo no sólo basta la compra de unos medios técnicos (un drone profesional y un drone adaptado para la ciudad) sino que complementariamente también se establecerán una serie de condicionantes jurídicos que impone la legislación en materia aeronáutica como una acreditación personal por medio curso de RPA y darse de alta como operador de drone ante AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

Por todo ello, y se considera que para realizar las tareas de inspección se necesitan los siguientes medios técnicos.

Lote 1: instalaciones eléctricas.

- 1.1 Juego de guantes para instalaciones eléctricas en BT: cantidad 8 juegos.
- 1.2 Juego de destornilladores: cantidad 2.
- 1.3 Pinzas amperimétricas: cantidad 2.
- 1.4 Comprobador de instalación eléctrica en BT.
- 1.5 Alfombra aislante de tensión en BT.
- 1.6 Cámara fotográfica tipo bridge.
- 1.7 Pinza amperimétrica de conexión a tierra.

Lote 2: instalaciones de gases combustibles:

- 2.1 Detector portátil de CO.
- 2.3 Detector portátil de gases tipo múltiple: (LIE, CH4, H2S, Cl2, NO2, NH3).

Lote 3: instalaciones térmicas:

- 3.1 Caudalímetro. Medidor de caudales.
- 3.2 Medidor de gases de escape para caldera.

Lote 4: inspección de establecimientos industriales y de explotaciones minero e s

- 4.1 GPS de otra precisión para el uso en GIS.
- 4.2 Drone profesional.
- 4.3 Drone ciudad
- 4.4 Programa importación datos drone / CAD

Lote 5: instalaciones de seguridad nuclear

- 5.1 Detector de emisiones nucleares

La valoración económica y distribución de los lotes.

	concepto	precio €	IVA	total	lot e	Nuevo / Reposici ón
Lote1: instalaciones eléctricas	1.1 Juego de guantes para	400,00 €	84,00 €	484,00 €	1	nuevo

	instalaciones eléctricas en BT					
	1.2 Juego de destornilladores :	600,00 €	126,00 €	726,00 €	1	nuevo
	1.3 Pinzas amperimétricas	1.528,00 €	320,88 €	1.848,88 €	1	reposición
	1.4 Comprobador de instalación eléctrica en BT.	3.292,00 €	691,32 €	3.983,32 €	1	nuevo
	1.5 Alfombra aislante de tensión en AT / BT	200,00 €	42,00 €	242,00 €	1	nuevo
	1.6 Cámara fotográfica tipo bridge	400,00 €	84,00 €	484,00 €	1	nuevo
	1.7 Pinza amperimétrica de conexión a tierra	1.400,00 €	294,00 €	1.694,00 €	1	nuevo
Lote 2: instalaciones de gases combustibles:	2.1 Detector de gas portal CO	3.300,00 €	693,00 €	3.993,00 €	2	nuevo
	2.2 Detector de gas multiple CH4	600,00 €	126,00 €	726,00 €	2	nuevo
Lote 3: instalaciones térmicas	3.1 Caudalímetro	200,00 €	42,00 €	242,00 €	3	reposición
	3.2 Analizador de gases de combustión	1.640,00 €	344,40 €	1.984,40 €	3	nuevo
Lote 4: inspección de establecimientos industriales y de explotaciones mineros	4.1 GPS de otra precisión para el uso en GIS.	3.300,00 €	693,00 €	3.993,00 €	4	nuevo
	4.2 Drone profesional.	2.000,00 €	420,00 €	2.420,00 €	4	nuevo
	4.3 Drone ciudad	400,00 €	84,00 €	484,00 €	4	nuevo
	4.4 Programa importación datos drone / CAD	1.050,00 €	220,50 €	1.270,50 €	4	nuevo
Lote 5: instalaciones de segu nuclear	5.1 Monitor portátil de contaminación radiactiva	2.000,00 €	420,00 €	2.420,00 €	5	nuevo

---

26.995,1 0 €
-----------------

#### Importe por lotes

Lote1: instalaciones eléctricas 9.462,20 €  
Lote 2: instalaciones de gases combustibles: 4.719,00 €  
Lote 3: instalaciones térmicas 2.226,40 €  
Lote 4: inspección de establecimientos industriales y de explotaciones mineras  
8.167,50 €  
Lote 5: instalaciones de segu nuclear 2.420,00 €

### 3. DEFINICIÓN DE LOS CONDICIONANTES TÉCNICOS

Lote 1: instalaciones eléctricas:

1.1 Juego de guantes para instalaciones eléctricas en BT:

Cantidad 8 juegos. Guantes aislantes dieléctricos de composite de clase 2,  
Guantes aislantes de composite y arco eléctrico clase 2, longitud 410 mm, categoría RC.  
Tensión de trabajo 17.000 V AC, tensión de ensayo 20.000 V AC y tensión de  
resistencia 30.000 V AC.  
Norma EN 60903 i EIC61482

1.2 Juego de destornilladores

Juego de destornilladores: cantidad 2.

Contenido:

Juego de llaves de vaso 1/4" + 1/2" de 232 herramientas premium en un maletín de herramientas de aluminio estable, de alta resistencia. El juego de tubos hecha por Brüder Mannesmann es ideal para diferentes puestos de trabajo en el hogar, coche o moto. Contenido: 232 piezas 1 x trinquete de 1/4 de pulgada (6.3 mm) 2 x 1/4 de pulgadas de extensión: 1 x 50 mm y 1 x 1 x 100 mm T-deslizante T 1 x 1/4 pulgadas 1 x adaptador 1 x bits 1/4 pulgadas por cardán tornillo de la manija para tomas de 1/4 de pulgadas 13 x Vasos 1/4 pulgadas: 4-4,5-5-5,5-6 -7-8-9-10-11-12-13-14 mm 5x sockets 1/4 inche perfil: 1x E4-E5-E6-E7 E8-tornillo de la manija para los bits, soporte de puntas 38 x bits magnéticos longitud 30 mm 110 x bits de longitud 25 mm 1 x adaptador 12.5 x 8 mm (1.2 pulgadas x 5 / 16 inch) Reductor de sockets 12.5 x 10 mm 1 x trinquete de 1/2 pulgada (12.5 mm) 2 x extensión de 1/2 pulgada: 1 x 125 mm, 250 mm 1 x 1x T-agarre 12.5 x 10 mm adaptador (1 / 2 pulgadas x 3 M / F 8" 1 x junta universal 1/2 pulgadas 11 x Vasos 1/2 pulgadas: 15-16-17-19-20-21-22-24-27-30-32mm 3x sockets 1/2 pulgadas E-perfil: bujía E20-E22-E24 2 x inserta 2,1 pulgadas: 16 mm, 21 mm 10 x Llave de cubo con 6-KT-eje: 5-5.5-6-7-8-9-10-11-12- 13 mm 10 mm 6 x sockets E-perfil: E10-E11-E12-E14-E16-E18 11x llaves: 8-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19 mm 8 x-keys: 1.5 – 6.0 mm.

1.3 Pinzas amperimétricas

Cantidad 2

Características técnicas:

## Especificaciones eléctricas

Medida de corriente de CC y CA de 10 Hz a 100 Hz Rango 40 A / 400 A / 2000 A / 1400 CA RMS

Resolución 10 mA / 100 mA / 1 A

Precisión A: 1,5% de la lectura + 15 dígitos

A: 1,5% de la lectura + 5 dígitos

Nivel de disparo para corriente de arranque 0,50 A / 5,0 A / 5 A

Nivel de disparo para filtro Hz desactivado 2,50 A / 2,5 A / 8 A

Nivel de disparo para filtro Hz activado 0,50 A / 2,5 A / 8 A

Factor de cresta (50/60 Hz) Rango 40 A / 400 A / 2000 A / 1 400 CA RMS

Factor de cresta<sup>1</sup> 2 a 33 A, 2,4 a 27 A

2 a 330 A, 2,4 a 270 A

2 a 1000 A, 2,4 a 833 A

Medida de corriente de CA de 100,1 Hz a 1 kHz Rango 40 A / 400 A / 2000 A; 1400 CA rms

Resolución 10 mA / 100 mA / 1 A

Precisión 10 A: 3,5% de lectura + 15 dígitos

10 A: 3,5% de lectura + 5 dígitos

Nivel de disparo para corriente de arranque 0,50 A / 5,0 A / 5 A

Nivel de disparo para filtro Hz desactivado 2,50 A / 2,5 A / 8 A

Nivel de disparo para filtro Hz activado 0,50 A / 2,5 A / 8 A

Medida de tensión CC y CA de 10 Hz a 100 Hz

(Los rangos de 600 V y 1000 V tienen un valor del 10% por arriba del rango, con valores de 660 V y 1100 V, respectivamente.) Rango 4 V / 40 V / 400 V / 600 V CA rms / 1000 VCC

Resolución 1 mV / 10 mV / 100 mV / 1 V

Precisión 1% de la lectura + 10 dígitos

1% de la lectura + 5 dígitos

Nivel de disparo para filtro Hz desactivado 0,25 V / 6 V

Nivel de disparo para filtro Hz activado 0,25 V / 6 V

Medida de tensión de CA de 100,1 Hz a 1 kHz

(Los rangos de 600 V y 1000 V tienen un valor del 10% por arriba del rango, con valores de 660 V y 1100 V, respectivamente.) Rango 4 V / 40 V / 400 V / 600 V CA rms

Resolución 1 mV / 10 mV / 100 mV / 1 V

Precisión 3% de la lectura + 10 dígitos

3% de la lectura + 5 dígitos

Nivel de disparo para filtro Hz desactivado 0,050 V / 0,25 V / 6 V

Nivel de disparo para filtro Hz activado 0,050 V / 0,25 V / 6 V

Medida de resistencia Rango 4 k $\Omega$  / 40 k $\Omega$  / 400 k $\Omega$

Resolución 0,1  $\Omega$  / 1  $\Omega$  / 10  $\Omega$  / 100  $\Omega$

Precisión 1,5% +5 dígitos

Señal acústica de continuidad Activado a  $\leq 30 \Omega$

Desactivado a  $\geq 100 \Omega$

Medida de frecuencia Rango de medida 5 Hz a 1 kHz

Resolución 0,1 Hz (15 Hz a 399,9 Hz); 1 Hz (400 Hz a 1 kHz)

Precisión - 5,0 Hz a 100 Hz 0,2% + 2 cuentas

Precisión - 100,1 Hz a 1 kHz 0,5% + 5 cuentas

Nivel de activación Consulte las tablas de corriente y tensión

1. Añadir 2% a espec. de error para FC > 2

## Especificaciones generales

Baterías Seis 1,5 V AA NEDA 15 A o IEC LR6

Duración de la batería (en condiciones de uso normales y con la retroiluminación desactivada) 100 horas

Puntas de prueba Valor nominal hasta 1000 V

Peso 0,814 kg (1,8 libras)

Tamaño de la pinza 58 mm (2,28 pulgadas)

Dimensiones (L x A x P) 300 x 98 x 52 mm (12 x 3,75 x 2 pulgadas)

Clasificación de seguridad IEC 61010-2-032, 600 V CAT IV, 1000 V CAT III

## Especificaciones ambientales

Temperatura de funcionamiento De 32 °F a +122 °F (de 0 °C a +50 °C)

Temperatura de almacenamiento -20 °C a +60 °C (-4 °F a + 140 °F)

Humedad de funcionamiento 0 a 95% (sin condensación)

Altitud de funcionamiento 2000 m

Altitud de almacenamiento 10.000 m

Protección IP 42 (únicamente para uso en interiores)

Requisitos de pruebas de caída 1 m

EMI, RFI, EMC FCC parte 15, IEC/EN 61326-1:1997 clase B

IEC/EN 61326:1997 3 V/m, criterios de rendimiento B, EN61325

Coeficientes de temperatura Corriente 0,1% de lectura por °C en el exterior 22 °C a 24 °C  
Tensión 0,1% de lectura por °C en el exterior 22 °C a 24 °C

## 1.4 Comprobador de instalación eléctrica en BT.

### Especificaciones

Medida de tensión CA.

Rango 500 V

Resolución 0,1 V

Precisión: 45 Hz - 66 Hz 0,8% + 3

Impedancia de entrada 360 kΩ

Protección contra sobrecargas 660 V rms

Comprobación de continuidad (RLO)

Rango (selección automática de rangos) 20 Ω / 200 Ω / 2000 Ω

Resolución 0,01 Ω / 0,1 Ω / 1 Ω

Tensión de circuito abierto >4 V

Medida de la resistencia de aislamiento (RISO)

Tensiones de prueba 50-100-250-500-1000 V

Precisión de la tensión de prueba (a corriente de prueba nominal) +10% + -0%

Tensión de prueba 50 V

100 V

250 V

500 V

1000 V

Rango de la resistencia de aislamiento 20 MΩ / 50 MΩ

20 MΩ / 100 MΩ

20 MΩ / 200 MΩ

20 MΩ / 200 MΩ / 500 MΩ

20 MΩ / 200 MΩ / 1000 MΩ

Resolución 0,01 MΩ / 0,1 MΩ

0,01 MΩ / 0,1 MΩ

0,01 MΩ / 0,1 MΩ

0,01 MΩ / 0,1 MΩ / 1 MΩ

0,01 MΩ / 0,1 MΩ / 1 MΩ

Corriente de prueba 1 mA a 50 kΩ

1 mA a 100 kΩ

1 mA @ 250 kΩ

1 mA a 500 kΩ

1 mA a 1 MΩ

Impedancia de lazo y de línea (ZI)

Rango 10 Ω / 0,001 Ω / Modo mΩ de alta corriente

Resolución 0,01 Ω / 0,1 Ω / 1 Ω

Fallo de corriente a tierra previsible, prueba PSC

Rango 1000 A / 10 kA (50 kA)

Resolución 1 A / 0,1 kA

Cálculo Fallo de corriente a tierra previsible (PEFC) o corriente de cortocircuito previsible (PSC)  
determinadas al dividir el valor medido de la tensión principal entre los valores medidos de  
resistencia de lazo (L-PE) o resistencia de línea (L-N), respectivamente.

Prueba de RCD, tipos de RCD comprobados

Tipo de RCD AC<sup>1</sup>

G<sup>2</sup>, S<sup>3</sup>

Modelo 1664 A, AC, B = "5", S

Notas <sup>1</sup>Responde a CA

<sup>2</sup>General, sin retardo

<sup>3</sup>Retardo temporal

= "4" Responde a una señal de pulso

= "5" Responde a una señal de CC plana

Prueba de velocidad de disparo (ΔT)

Ajustes actuales<sup>1</sup> 10-30-100-300-500-1000 mA - VAR

10-30-100 mA

Multiplicador x ½, x 1

x 5

Rango de medida RCD de tipo G 310 ms

50 ms

RCD de tipo S 510 ms  
 160 ms  
 Notas <sup>1</sup>Tipo AC de 1000 mA CA únicamente  
 Tipo A de 700 mA máximo en modo VAR  
 Modo VAR no disponible para el tipo B.  
 Medida de la corriente de disparo de RCD/FI/prueba de rampa (I $\Delta$ N)  
 Rango de corriente Del 30% al 110% de la corriente nominal del RCD<sup>1</sup>  
 Escalón 10% de I $\Delta$ N<sup>2</sup>  
 Tiempo de permanencia Tipo G 300 ms/escalón  
 Tipo S 500 ms/escalón  
 Precisión de la medida  $\pm$  5%  
 Rangos de corriente de disparo especificados (EN 61008-1) Del 50% al 100% para el tipo AC  
 Del 35% al 140% para el tipo A (>10 mA)  
 Del 35% al 200% para el tipo A ( $\leq$ 10 mA)  
 Del 50% al 200% para el tipo B  
<sup>2</sup>5% para el tipo B  
 Notas <sup>1</sup>Del 30% al 150% para el tipo A I $\Delta$ N > 10 mA  
 Del 30% al 210% para el tipo A I $\Delta$ N = 10 mA  
 Del 20% al 210% para el tipo B  
 Prueba de resistencia de tierra (RE)  
 Rango 200  $\Omega$  / 2000  $\Omega$   
 Resolución 0,1  $\Omega$  / 1  $\Omega$   
 Frecuencia 128 Hz  
 Tensión de salida 25 V  
 Indicación de secuencia de fases  
 Icono El indicador de secuencia de fase está activo.  
 Especificaciones generales  
 Tamaño (L x An x Al) 10 x 25 x 12,5 cm  
 Peso (con pilas) 1,3 kg  
 Tamaño y número de pilas Tipo AA, 6 c/u.  
 Sellado IP-40  
 Seguridad Cumple EN61010-1 Ed 2.0 (2001-02), UL61010, ANSI/ISA -s82.02.01 2000 y CAN/CSA c22.2  
 N° 1010 2ª edición  
 Sobretenión CAT III / 500V; CAT IV 300V  
 Prestaciones EN61557-1 a EN61557-7 Segunda edición y EN61557-10 Segunda edición

### 1.5 Alfombra aislante de tensión en AT/BT

Alfombra aislante de tensión en BT.

Descripción red de tensión Eléctrica  $\leq$  26,5 kV

Dim. an. 600 x la. 1000 x es. 3 mm

Material Caucho

Tipus Dielèctric

### 1.6 Cámara fotográfica tipus bridge

#### Características

#### Tipo - Cámara digital compacta tipus bridge

Píxeles efectivos - 20,3 millones .

Sensor de imagen - CMOS de tipo 1/2,3 de pulgada; Píxeles totales: aprox. 21,14 millones

Objetivo / Lente - Objetivo con zoom óptico de 60 aumentos

Distancia focal - De 4,3 a 258 mm (ángulo de visión equivalente al de un objetivo de 24-1440 mm en formato de 35 mm [135])

Número f - De f/3.3 a f/6.5

Construcción del objetivo - 16 elementos en 11 grupos (4 lentes ED y 1 lente Super ED)

Ampliación - Hasta 4 aumentos (ángulo de visión equivalente al de un objetivo de aprox. 5760 mm en formato de 35 mm [135]), hasta 2 aumentos cuando las Opciones vídeo se ajustan en 2160/30p o 2160/25p (ángulo de visión equivalente al de un objetivo de aprox. 2880 mm en formato de 35 mm [135])

Reducción de la vibración - VR de desplazamiento de lente (imágenes estáticas), VR de desplazamiento de lente y VR electrónica (vídeos)

Enfoque automático - AF de detección de contraste  
Rango de enfoque - [Gran angular]: aprox. de 50 cm a infinito, [Teleobjetivo]: aprox. de 2 m a infinito, modo de Primer plano macro: aprox. de 1 cm a infinito (en la posición de gran angular). (Todas las distancias están medidas desde el centro de la superficie frontal del objetivo)  
Modo de zona AF - AF detector de destino, Prioridad al rostro, Manual (puntual), Manual (normal), Manual (ancho), Seguimiento de sujeto  
Visor - Visor electrónico equivalente a LCD de 0,5 cm (0,2 pulgadas) y aprox. 921 000 puntos con la función de ajuste dióptrico (de -3 a +1 m<sup>-1</sup>)  
Cobertura del fotograma - Aprox. 100 % horizontal y vertical (en comparación con la imagen real)  
Cobertura del fotograma (modo de reproducción) - Aprox. 100 % horizontal y vertical (en comparación con la imagen real)  
Monitor - LCD TFT abatible con una diagonal de 7,5 cm (3 pulgadas) y aprox. 921 000 puntos (RGBW); LCD TFT con ángulo de visión amplio, tratamiento antirreflejos y 6 niveles de ajuste del brillo  
Almacenamiento - Medios - SD, SDHC, SDXC  
Sistema de archivos - Compatible con DCF y Exif 2.3  
Almacenamiento - Formato de archivo - Imágenes estáticas: JPEG, RAW (NRW) (formato propio de Nikon); Vídeos: MP4 (Vídeo: AVC H.264/MPEG-4, Audio: AAC estéreo)  
Tamaño de imagen (píxeles) - 20 M [5184 x 3888], 8 M [3264 x 2448], 4 M [2272 x 1704], 2 M [1600 x 1200], 16:9 15 M [5184 x 2920], 3:2 18 M [5184 x 3456], 1:1 15 M [3888 x 3888]  
Sensibilidad ISO - ISO 100-1600, ISO 3200 (disponible cuando se utiliza el modo P, S, A o M)  
Medición de exposición - Matricial, Ponderada central, Puntual  
Control de la exposición - Exposición automática programada con programa flexible, Automático prioridad obturación, Automático prioridad diafragma, Manual, Horquillado exposición,  
Compensación de exposición (de -2 a +2 EV en pasos de 1/3 EV)  
Tipo de obturador - Obturador electrónico CMOS y mecánico  
Velocidad de obturación - De 1/40001 de s a 1 s; de 1/4000(1) de s a 15 s (cuando la sensibilidad ISO es 100 en el modo M); 25 s (Estelas de estrellas en el modo de escena Aclarar exposición múltiple)  
Temporizador - Es posible seleccionar entre 10 s y 2 s  
Diafragma - Diafragma de iris de 6 láminas electromagnético  
Rango de aperturas - 8 pasos de 1/3 EV (Gran angular) (modo A, M)  
Flash incorporado - Sí  
Alcance del flash (aprox.) - [Gran angular]: aprox. de 0,5 m a 7 m, [Teleobjetivo]: aprox. de 1,5 m a 3,4 m  
Control de flash - Flash automático TTL con predestellos de control  
Compensación de exposición - En pasos de 1/3 EV en un rango de -2 EV a +2 EV  
USB - Conector USB Micro (no utilice ningún cable USB que no sea el Cable USB UC-E21 incluido), USB de alta velocidad, admite Direct Print (PictBridge)  
Salida HDMI - Microconector HDMI (Tipo D)  
Entrada de audio - Toma estéreo de minicontactos (3,5 mm de diámetro; admite clavija de alimentación)  
Salida de audio - Toma estéreo de minicontactos (3,5 mm de diámetro)  
Estándares Wi-Fi (LAN inalámbrica) - IEEE 802.11b/g (protocolo de LAN inalámbrica estándar)  
Frecuencia operativa Wi-Fi (LAN inalámbrica) - De 2412 MHz a 2462 MHz (canales del 1 al 11)  
Seguridad Wi-Fi (LAN inalámbrica) - Autenticación: Sistema abierto, WPA2-PSK  
Estándares Bluetooth - Especificación Bluetooth versión 4.1  
Idiomas admitidos - Alemán, árabe, bengalí, búlgaro, checo, chino (simplificado y tradicional), coreano, danés, español, finés, francés, griego, hindi, húngaro, indonesio, inglés, italiano, japonés, maratí, neerlandés, noruego, persa, polaco, portugués (europeo y brasileño), rumano, ruso, serbio, sueco, tamil, tailandés, telugu, turco, ucraniano, vietnamita  
Fuentes de energía - Una Batería recargable de iones de litio EN-EL23 (incluida), Adaptador de CA EH-67A (disponible por separado)  
Tiempo de carga - Aprox. 3 h (cuando se utiliza el Cargador con adaptador de CA EH-73P/EH-73PCH y cuando la carga se ha agotado)  
Duración de la batería(2) - Aprox. 420 disparos cuando se utiliza la EN-EL23  
Duración real de la batería para la grabación de vídeo(3) - Aprox. 1 h 30 min cuando se utiliza la EN-EL232  
Conector de trípode - 1/4 (ISO 1222)  
Dimensiones (An x Al x F) - Aprox. 125 x 85 x 106,5 mm (sin incluir las partes salientes)  
Peso - Aprox. 570 g (incluidas la batería y la tarjeta de memoria)  
Entorno operativo - Temperatura - De 0 °C a 40 °C  
Entorno operativo - Humedad - 85 % o menos (sin condensación)  
Accesorios suministrados - Correa de la cámara, Tapa del objetivo LC-CP29 (con cable), Batería recargable de iones de litio EN-EL23, Cargador con adaptador de CA EH-73P (Si la cámara se ha adquirido en un país o una región que requiera un adaptador de conexión, este se incluirá en el

paquete. La forma del adaptador de conexión varía según el país o la región de compra.), Cable USB UC-E21 Objetivo con zoom óptico de 60 aumentos  
Disparar imágenes RAW (NRW)  
Sensor CMOS de 20.3 MP efectivos y sistema de autofocus de alto rendimiento  
Vídeos 4K UHD/30P con sonido estéreo  
Pantalla LCD abatible de 7.5 cm y 921 000 puntos

## 1.7 Pinza amperimétrica de conexión a tierra.

Pinza amperimétrica de medida de toma de tierra. Mide la resistencia a tierra sin intervenir en la instalación.

### Especificaciones generales

Rango de temperatura de almacenamiento De -20 °C a 60 °C (de -4 °F a 140 °F)  
Rango de temperatura de referencia 23 °C ±5 °C (73 °F ±9 °F)  
Humedad de almacenamiento <75 % RH  
Humedad de funcionamiento <85 % RH  
Pantalla Pantalla LC digital 999 con símbolos especiales  
Protección IP30 según IEC 529/EN 60529  
Seguridad 300 V, CAT III grado de contaminación 2, IEC 61010-1 y IEC 61010-2-032  
Peso 750 g  
Tamaño del conductor 35 mm (1,38 pulgadas) aproximadamente  
Dimensiones (L x A x P) 276 x 100 x 47 mm (10,8 x 3,9 x 1,9 pulgadas)  
Emisión IEC 1000 4-2, IEC 61326-I clase B  
Inmunidad IEC 61000-4-2, 8 kV (aire) criterios A  
IEC 61000-4-3, 3 V/m criterios de rendimiento A  
Selección de rangos Auto  
Indicador de sobrecarga "OL" en la pantalla  
Tiempo de medida 0,5 segundos  
Frecuencia de medida 3,333 kHz  
Tipo de batería 9 V alcalina (tipo IEC 6 LR 61)  
Duración de la batería ≥8 horas (en continuo funcionamiento)  
Consumo de energía 40 mA  
Indicador de batería baja Símbolo en pantalla  
Resistencia de bucle de tierra (selección de rangos automática)  
Rango Precisión  
(±% de la lectura de Ω)  
De 0,025 a 0,250 Ω ±1,5 % de lectura ±0,02 Ω  
De 0,250 a 9,999 Ω ±1,5 % de lectura ±0,05 Ω  
De 10 a 99,99 Ω ±2,0 % de lectura ±0,3 Ω  
De 100 a 199,9 Ω ±3,0 % de lectura ±1,0 Ω  
De 200 a 400 Ω ±5,0 % de lectura ±5 Ω  
De 400 a 600 Ω ±10 % de lectura ±10 Ω  
De 600 a 1500 Ω ±20 %  
Resistencia de bucle sin inductancia, campo magnético externo <50 A/m, campo eléctrico externo <1 V/m, conductor centrado.

Lote 2: instalaciones de gases combustibles:

## 2.1 Detector de gas portátil CO.

### Características técnicas

Sensor 1: LEL (Pentano)  
Sensor 2: CO/H2S  
Sensor 3: NH3

Sensor 4: Cl2  
 Sensor 5: NO2  
 Suministro eléctrico: Iones de litio/ER (Tiempo de duración extendido)  
 Opción de bomba: Difusión  
 Idioma: Spanish

- Alarma acústica (95 dB)
- Alarma visual (la pantalla y dos LED parpadean)
- Alarma de vibración
- Funcionamiento por difusión o con bomba
- Carcasa de acero inoxidable y ABS revestida con goma resistente a golpes
- Pantalla gráfica a color LCD
- Permite el uso en ambientes Ex
- Aviso regular acústico de control
- 25 sensores diferentes disponibles
- Controla hasta 6 gases simultáneamente, como por ejemplo el oxígeno, dióxido de carbono, hidrógeno de azufre (H2S, O2, CO2 y LEL) etc
- Protección IP 65/67 contra agua y polvo
- Función de registro de datos
- Calibración interna a través del teclado en la parte frontal del analizador de gas
- Configuración completamente automática mediante la estación base DS2 opcional

#### Rangos de medición típicos y ajustes de alarma

Parámetro / gas	Símbolo	Rango	Resolución
Gases inflamables	LEL (catalítico)	0 ... 100 % LEL	1 % o 10 ppm
Gases inflamables	LEL (infrarrojo)	0 ... 100 % LEL	1 %
Metano	CH4 (catalítico)	0 ... 5 % volumen	0,01 %
Metano	CH4 (infrarrojo)	0 ... 100 % volumen	1 %
Oxígeno	O2	0 ... 30 % volumen	0,1 %
Monóxido de carbono	CO	0 ... 1500 ppm	1 ppm
Monóxido de carbono (opcional)	CO	0 ... 9999 ppm	1 ppm
Sulfuro de hidrógeno	H2S	0 ... 500 ppm	0,1 ppm
Monóxido de carbono / Sulfuro de hidrógeno**	CO / H2S (COSH)	(CO) 0 ... 1500 ppm (H2S) 0 ... 500 ppm	(CO) 1 ppm (H2S) 0,1 ppm
Hidrógeno	H2	0 ... 2000 ppm	1 ppm
Óxido nítrico	NO	0 ... 1000 ppm	1 ppm
Cloro	Cl2	0 ... 100 ppm	0,1 ppm
Dióxido de nitrógeno	NO2	0 ... 150 ppm	0,1 ppm
Dióxido de azufre	SO2	0 ... 150 ppm	0,1 ppm
Ácido cianhídrico	HCN	0 ... 30 ppm	0,1 ppm
Cloruro de hidrógeno	HCl	0 ... 30 ppm	0,1 ppm
Amoniaco	NH3	0 ... 500 ppm	1 ppm
Dióxido de cloro	ClO2	0 ... 1 ppm	0,01 ppm
Fosfina	PH3	0 ... 10 ppm	0,01 ppm
Fosfina (opcional)	PH3	0 ... 1000 ppm	1 ppm
Dióxido de carbono	CO2	0 ... 5 vol. %	0,01 %
COV (general)	PID	0 ... 2000 ppm	0,1 ppm

\*\* Sensor combinado

#### Alarma acústicas

- 95 dB (A) a 1 m de distancia,
- Aviso acústico de control, se puede desconectar la función

#### Alarma óptica

- LED intermitentes muy luminosos
- Pantalla intermitente
- El color de escritura cambia a rojo

Alarma de vibración	- Además de la alarma acústica y óptica, el medidor de gas también vibra
Pantalla	- Pantalla LCD a color y gráfica STN
Memoria	- Memorización cada minuto de los valores de medición - Registro de todas las alarmas, etc. - Mín.365 días
Alimentación	- Acumulador litio (Li-Ion) (24 horas) - Acumulador litio (Li-Ion) con duración aumentada (36 horas) - Baterías alcalinas AA (10,5 horas)
Carcasa	IP 65/67
Dimensiones	135 x 77 x 43 mm (alto x ancho x profundo) Versión por difusión
Peso	409 g
Condiciones ambientales	-20 °C ... 55 °C 15 % ... 95 % H.r. sin condensar
Estándares / normativas	EN 60079-0:2004, EN 50020:2002 EN 50018:2000, EN 60529:1991
Autorización	<b>ATEX:</b> Ex ia IIC T4 Ga / Ex ia I Ma; IP65 (IP64 bomba versión); Grupo y categoría del equipo II 1G / I M1 (I M2 w/IR sensor) <b>IECEx:</b> Ex ia IIC T4 Ga / Ex ia I (Ex ia d I w/IR sensor) <b>UL:</b> Clase I, grupos A,B,C,D T4; Clase II, grupos F,G; AEx ia d IIC T4 <b>CSA:</b> Clase I, grupos A,B,C,D T4 <b>MSHA:</b> 30 CFR, parte 18 y 22, Intrínsecamente seguro para mezclas de metano/aire <b>ANZEx:</b> Ex ia s Zone 0 I, IP64 Asp., IP65 Dif. Ex ia s Zone 0 IIC T4 <b>INMETRO:</b> BR - Ex ia d IIC T4 Gb <b>GOST-R:</b> PBExiadI X / 1ExiadIIC T4 X <b>KOSHA:</b> Ex d ia IIC T4 <b>China EX:</b> Ex ia d I/IIC T4 <b>China CPC:</b> Aprobación de Metrología
Interfaz para PC	Infrarrojo Los valores pueden ser leídos con el accesorio opcional Datalink o mediante el cargador con función de traspaso de datos

## 2.2 Detector portátil de gases tipo múltiple.

CH4 (metano), C3H8 (propano), C4H10 (butano), H2 (hidrógeno).

### Especificaciones técnicas del medidor de gas

Características generales	
Temperatura de almacenamiento	-25 ... +60 °C
Temperatura operativa	-10 ... +50 °C
Cuerpo principal del detector de fugas	Nº Artículo: 1020101
Carcasa	Plástico ABS
Pantalla	2,8" TFT, 320 x 240, iluminación de fondo
Dimensiones	168 x 78 x 41 mm
Peso	Aprox. 325 g
Alimentación	3 x baterías AA o acumulador
Duración de la batería	Aprox. 6 h
Sensor 1	Nº Artículo: 1020130

Tipo de gas CH4 (metano), C3H8 (propano), C4H10 (butano), H2 (hidrógeno)  
 Rango de medición 1 ppm... 100 % LEL  
 (dependiendo del tipo de gas entre 1.x y 4.4% en volumen)  
 Dimensiones 360 x 20 mm (8 mm brazo flexible)  
 Peso Aprox. 115 g  
 Interfaz Digital / conector industrial M12 de 8 polos  
 Sensor 2 N° Artículo: 1020140  
 Tipo de gas Refrigerante  
 R134a, R12, R22, R404a, R407c, R410a, R507a, R512a, C2H6O  
 Rango de medición 1 ... 300 ppm  
 Dimensiones 360 x 20 mm (8 mm brazo flexible)  
 Peso Aprox. 115 g  
 Interfaz Digital / conector industrial M12 de 8 polos

## Lot 3: instalaciones térmicas

### 3.1 Caudalímetro

#### Caudalímetro. Medidor de caudales. Anemómetro

##### Especificaciones técnicas

##### Velocidad del aire

Rango 0,2 ... 30 m/s

Precisión <20 m/s.: ± (1,5 % del valor +0,3 m/s)

>20 m/s: ± (3 % del valor +0,3 m/s)

Resolución 0,01 m/s

##### Temperatura del aire

Rango -20 ... +60 °C

Precisión ±0,6 °C

Resolución 0,1 °C / °F

##### Humedad del aire

Rango 0,1 ... 99,9 % H.r.

Resolución 0,1 % H.r.

Precisión ±3 % H.r. (a 25 °C y 10 ... 90 % H.r.)

Fuera de ese rango: ±5 % H.r.

Tiempo de respuesta temperatura 60 segundos

Tiempo de respuesta humedad del aire 60 segundos

Actualización en pantalla LCD 1 x por segundo

Indicación de temperatura de bulbo húmedo -20 ... +59,9 °C

Indicación de temperatura del punto de rocío -5 ... +59,9 °C

Indicación del caudal 0 ... 99999 m<sup>3</sup>/min

Resolución del caudal 0,1 (0 ... 9999,9) o 1 (10000 ... 99999)

Desconexión automática A los 20 minutos de inactividad

Dimensiones pantalla LCD 32,5 x 54 mm (alto x ancho)

Condiciones ambientales 0 ... +50 °C, <80 % H.r.

Condiciones de almacenamiento -10 ... +50 °C, <90 % H.r.

### 3.2 Analizador de gases de combustión

#### Analizador de gases de escape para caldera. "Analizador de combustión"

- Gas: CO ambiental máximo, CO en humos, sensores intercambiables (O2 y CO (con compensación en H2)), exceso de aire (pérdidas), eficiencia > 100%
- Presión: medición de la presión diferencial, medición del tiro
- Temperatura: temperatura ambiente, temperatura de humos, delta de temperatura, temperatura DHW, punto de rocío
- Otras funciones: 15 combustibles programados<sup>1</sup>, hasta 5 combustibles definidos por el usuario, mediciones automáticas, índice de opacidad, colector de condensados externos
- Homologado según la normativa EM-E45-E Parte 1 y 2 de Gas Natural Fenosa.  
Con aprobado TÜV-SÜD en la norma EN50379 apartados 1&2.

Combustibles: Gas Natural Sahara/Fos-sur-Mer, Gas Natural Groningen, Gas Natural Rusia/Mar del Norte , Propano, GLP, Butano, Gasóleo ligero, Gasóleo pesado, Carbón bituminoso, Carbón baja volatilidad, Gas de coque, Biofuel 5%, Madera 20%, Madera residuo 21%, Pellet 8%”

#### Especificaciones técnicas

##### Rango de medición

Parámetro	Sensor	Rango	Resolución	Precisión
O2	Electroquímico	De 0% a 21%	0.1% vol.	±0.2% vol.
CO (con compensación en H2)	Electroquímico	De 0 a 8000 ppm	1 ppm	De 0 a 200 ppm : ±10 ppm
De 201 a 2000 ppm : ±5% del valor medido				
De 2001 a 8000 ppm : ±10% del valor medido				
Temperatura de humos	Termopar K	De -100 a +500°C	0.1°C	±1,1 °C ó ±0,4% del valor medido
Temperatura ambiente	NTC interno	De -20 a +120°C	0.1°C	±0.5°C
Temperatura ambiente medido	Pt100 (1/3 Din sonda externa)	De -50 a +250°C	0.1°C	±0.3% del valor medido ±0.25°C
Punto de rocío		De 0 a +99°Ctd	0.1°C	±1,1 °C ó ±0,4% del valor medido
Temperatura DHW	Termopar K(sonda externa)	De -200 a +1300 °C	0.1°C	De -200.00 a
-1.00 hPa: ±(0.5% del valor medido +0.045 Pa)				
De -1.00 a -0.40 hPa: ±5% del valor medido				
De -0.40 a 0.40 hPa: ±0.02 hPa				
De 0.40 a 1.00 hPa: ±5% del valor medido				
De 1.00 a 200.00 hPa: ±(0.5% del valor medido + 0.045 hPa)				
Presión diferencial (Tiro)	Piezoeléctrico	De -200 a +200 hPa	0.01 hPa	
Pérdidas		De 0 a 100%	0.1%	
CO2 (humos)				
Exceso de aire λ		De 1 a 9.99	0.01	
Exceso inferior (ηt)		De 0 a 100%	0.1%	
Eficiencia superior (ηs)		De 0 a 120%	0.1%	
Índice de opacidad		De 0 a 9		

##### Características:

- CO: Sensor electroquímico / Rango de medición: 0 - 500 ppm / Precisión: de 0 a 200 ppm: ±3 ppm de 201 a 500 ppm : ±1.5% del v.m.
- Temperatura: Pt100 clase 1/3 DIN / Rango de medición: -20 a 80 °C / Precisión: ±0.3% del v.m. ±0.25 °C

## Lote 4: inspección de establecimientos industriales y explotaciones mineras

### 4.1 GPS de alta precisión para uso en GIS.

#### Características GNSS

- 45 canales paralelos todo en vista
- GPS
- GLONASS
- L1 C / A
- SBAS: WAAS / EGNOS / MSAS / GAGAN
- Tecnología Z-Blade con tecnología de Ashtech para rendimiento óptimo.
- DGPS y post procesamiento con Software MobileMapper Office
- GPS de hasta 20 Hz, posición GLONASS, SBAS salida y datos brutos (código y operador)
- Salida de mensajes NMEA 183
- RTCM2.3, RTCM3.1, CMR y CMR +, ATOM (Mensajería optimizada de Ashtech)
- Red en tiempo real: VRS, FKP, MAC
- Especificaciones de precisión (RMS horizontal) 1
- SBAS en tiempo real: <50 cm típico
- DGPS en tiempo real: <30 cm típico

- Postprocesamiento: <30 cm hasta sub dm

#### Procesador

- Marvell® PXA 320
- Reloj de frecuencia 806 MHz

#### Sistema operativo

- Microsoft Windows Embedded Handheld 6.5
- Idiomas disponibles: inglés, francés, Español, alemán, portugués, italiano, Chino simplificado, japonés, coreano2
- El paquete de software incluye:
  - GNSS Toolbox para controlar GNSS
  - Explorador de Internet
  - Microsoft Office Mobile
  - ActiveSync
  - Transcriptor (reconocimiento de escritura a mano)

#### Comunicaciones

##### Celular

- Construido en GPRS, EDGE clase 12 módem Cinterion MC 75i
- Banda cuádruple 850/900 MHz, 1800/1900 MHz Bluetooth
- Bluetooth 2.1 (clase 2) con DER
- Perfiles: SPP, DUN, FTP, OPP, HSP, A2DP Otro
- RS232, USB a través de la estación de acoplamiento
- LAN inalámbrica 802.11b / g (ranura SDIO) Características físicas tamaño
- Receptor: 190x90x43 mm (7.5x3.5x1.7 in)

##### Peso

- Receptor solamente: 0,48 kg (1,06 lb)
- Receptor con batería: 0,62 kg (1,43 lb)

##### Interfaz de usuario

##### Teclado

- Teclado virtual alfanumérico
- Navegación de 4 formas, Ok, menú, escape, zoom entrada / salida, teclas contextuales
- Teclado iluminado

##### Monitor

- Color TFT Pantalla de alta resolución con luz solar legible con pantalla táctil, luz de fondo LED.
- Tamaño: 3.5 "retrato

##### Memoria

- 256 MB SDRAM
- Almacenamiento de datos de usuario: 2 GB Nand Flash (No volátil)
- Tarjeta de memoria SDHC

##### Características ambientales

- Temperatura de funcionamiento: -20 ° a + 60 ° C (-4 a 140 ° F)
- Temperatura de almacenamiento: -25 ° a + 70 ° C (-13 a 158 ° F)
- Humedad: 10 a 90% sin condensación
- Impermeable
- Vibración y Choque: ETS300 019, vibración

##### Método MIL-STD-810 514.5

- Caída libre: 1.2 m en concreto

##### Características de potencia

- Batería extraíble: Li-Ion, 6600mAh
- Duración de la batería:> 8 horas a 20 °C con GNSS encendido3
- Tiempo de carga: 3 horas
- Alimentación externa: 9-28 VDC

##### Multimedia y Sensores

- Cámara de 3MPixels con enfoque automático
- E-Compass
- G-Sensor
- Altavoz
- Micrófono

##### Opciones de software

- Software de campo y oficina MobileMapper

- Función de postproceso disponible para Software MobileMapper Field
- Paquete de software ESRI® ArcPad® (solo EE. UU.) accesorios estándar
- Aguja integrada
- Estación de acoplamiento:
  - Carga de la unidad
  - Interfaz RS232
  - Dispositivo y host USB
  - Ranura de carga de batería adicional
- Adaptador universal de aire acondicionado
- Cable de datos USB
- Accesorios Opcionales
- ASH-660, L1 GPS / GLONASS externo  
antena con cable
- ASH-661, L1 / L2 GNSS externo  
antena con cable
- Soporte de poste
- Antena externa automotriz
- Estuche portátil

## 4.2 Drone profesional.

Drone profesional con pantalla de 5.5" 1080p, 1000 cd/m2.

Peso (batería y hélices incluidas) 1375 g  
 Tamaño diagonal (hélices excluidas) 350 mm  
 Modo de velocidad de ascenso máximo: 6 m / s  
 Modo P: 5 m / s  
 Modo S de velocidad de descenso máximo: 4 m / s  
 Modo P: 3 m / s  
 Modo S velocidad máxima: 45 mph (72 kph)  
 Modo A: 36 mph (58 kph)  
 Modo P: 31 mph (50 km / h)  
 Ángulo máximo de inclinación S-modos: 42 °  
 Modo A: 35 °  
 Modo P: 25 °  
 Modo S de velocidad angular máxima: 250 ° / s  
 Modo A: 150 ° / s  
 Max techo de servicio sobre el nivel del mar 19685 pies (6000 m)  
 Resistencia a la velocidad máxima del viento 10 m / s  
 Tiempo de vuelo máximo Aprox. 30 minutos  
 Rango de temperatura de funcionamiento 32 ° a 104 ° F (0 ° a 40 ° C)  
 Sistemas de Posicionamiento Satelital GPS / GLONASS  
 Rango de precisión de desplazamiento vertical:  
 ± 0.1 m (con Vision Positioning)  
 ± 0.5 m (con posicionamiento GPS)  
 Horizontal:  
 ± 0.3 m (con posicionamiento de visión)  
 ± 1.5 m (con posicionamiento GPS)  
 Sistema de visión  
 Vision System Forward Vision System  
 Sistema de visión hacia atrás  
 Sistema de visión hacia abajo  
 Rango de velocidad ≤31 mph (50 kph) a 6.6 pies (2 m) sobre el suelo  
 Rango de altitud 0 - 33 pies (0 - 10 m)  
 Rango de operación 0 - 33 pies (0 - 10 m)  
 Rango Sensorial de Obstáculos 2 - 98 pies (0.7 - 30 m)  
 FOV hacia adelante: 60 ° (Horizontal), ± 27 ° (Vertical)  
 Hacia atrás: 60 ° (Horizontal), ± 27 ° (Vertical)  
 Hacia abajo: 70 ° (delantero y trasero), 50 ° (izquierdo y derecho)  
 Frecuencia de medición hacia adelante: 10 Hz  
 Atrás: 10 Hz  
 Hacia abajo: 20 Hz  
 Entorno de funcionamiento Superficie con un diseño claro y una iluminación adecuada (lux> 15)  
 Cámara  
 Sensor 1 " CMOS

Píxeles efectivos: 20M  
Objetivo FOV 84 ° 8.8 mm / 24 mm (formato equivalente a 35 mm) f / 2.8 - f / 11 enfoque automático a 1 m - ∞

ISO Range Video:

100 - 3200 (Auto)

100 - 6400 (Manual)

Foto:

100 - 3200 (Auto)

100-12800 (Manual)

Velocidad de obturación mecánica 8 - 1/2000 s

Velocidad de obturación electrónica 8 - 1/8000 s

Tamaño de imagen 3: 2 Relación de aspecto: 5472 × 3648

Relación de aspecto 4: 3: 4864 × 3648

Relación de aspecto 16: 9: 5472 × 3078

Tamaño de imagen de PIV 4096 × 2160 (4096 × 2160 24/25/30/48 / 50p)

3840 × 2160 (3840 × 2160 24/25/30/48/50 / 60p)

2720 × 1530 (2720 × 1530 24/25/30/48/50 / 60p)

1920 × 1080 (1920 × 1080 24/25/30/48/50/60 / 120p)

1280 × 720 (1280 × 720 24/25/30/48/50/60 / 120p)

Modos de fotografía fija Single Shot

Disparo en ráfaga: 3/5/7/10/14 fotogramas

Horquillado de la exposición automática (AEB): 3/5 cuadros entre corchetes a 0.7 EV Bias

Intervalo: 2/3/5/7/10/15/20/30/60 s

Modos de grabación de video H.265

C4K: 4096 × 2160 24/25 / 30p @ 100Mbps

4K: 3840 × 2160 24/25 / 30p @ 100Mbps

2.7K: 2720 × 1530 24/25 / 30p a 65Mbps

2.7K: 2720 × 1530 48/50 / 60p @ 80Mbps

FHD: 1920 × 1080 24/25 / 30p @ 50Mbps

FHD: 1920 × 1080 48/50 / 60p a 65 Mbps

FHD: 1920 × 1080 120p @ 100Mbps

HD: 1280 × 720 24/25 / 30p @ 25Mbps

HD: 1280 × 720 48/50 / 60p a 35Mbps

HD: 1280 × 720 120 p a 60 Mbps

H.264

C4K: 4096 × 2160 24/25/30/48/50 / 60p @ 100Mbps

4K: 3840 × 2160 24/25/30/48/50 / 60p @ 100Mbps

2.7K: 2720 × 1530 24/25 / 30p @ 80Mbps

2.7K: 2720 × 1530 48/50 / 60p @ 100Mbps

FHD: 1920 × 1080 24/25 / 30p @ 60Mbps

FHD: 1920 × 1080 48/50/60 a 80 Mbps

FHD: 1920 × 1080 120p @ 100Mbps

HD: 1280 × 720 24/25 / 30p @ 30Mbps

HD: 1280 × 720 48/50/60 p a 45 Mbps

HD: 1280 × 720 120 p a 80 Mbps

Max Video Bitrate 100 Mbps

Sistemas de archivos admitidos FAT32 (≤32 GB); exFAT (> 32 GB)

Foto JPEG, DNG (RAW), JPEG + DNG

Video MP4 / MOV (AVC / H.264; HEVC / H.265)

Tarjetas SD admitidas Micro SD

Capacidad máxima: 128GB

Velocidad de escritura ≥15MB / s, se requiere clasificación de Clase 10 o UHS-1

Rango de temperatura de funcionamiento 32 ° a 104 ° F (0 ° a 40 ° C)

Cargador

Tensión 17.4 V

Potencia nominal 100 W

App / Live View

Aplicación móvil DJI GO 4

Frecuencia de trabajo de Live View 2.4 GHz ISM, 5.8 GHz ISM

Live View Quality 720P @ 30fps, 1080P @ 30fps

Latency Phantom 4 Pro V2.0: 220 ms (según las condiciones y el dispositivo móvil)

Phantom 4 Pro + V2.0: 160 - 180 ms

Sistemas operativos requeridos iOS 9.0 o posterior

Android 4.4.0 o posterior

Gimbal

Estabilización de 3 ejes (cabeceo, balanceo, guiñada)  
Paso de rango controlable:  $-90^{\circ}$  a  $+30^{\circ}$   
Máx. Paso de velocidad angular controlable:  $90^{\circ} / s$   
Rango de vibración angular  $\pm 0.02^{\circ}$   
Sistema de detección infrarrojo  
Rango Sensorial de Obstáculos 0.6 - 23 pies (0.2 - 7 m)  
FOV  $70^{\circ}$  (Horizontal),  $\pm 10^{\circ}$  (Vertical)  
Frecuencia de medición 10 Hz  
Entorno operativo Superficie con material de reflexión difusa y reflectividad  $> 8\%$  (como paredes, árboles, humanos, etc.)  
Control remoto  
Frecuencia de operación 2.400 - 2.483 GHz y 5.725 - 5.850 GHz  
Distancia máxima de transmisión 2.400 - 2.483 GHz (sin obstrucciones, sin interferencias)  
FCC: 4,3 mi (7 km)  
CE: 2,5 mi (4 km)  
SRRC: 2,5 mi (4 km)  
5.725 - 5.850 GHz (sin obstrucciones, sin interferencias)  
FCC: 4,3 mi (7 km)  
CE: 1,2 mi (2 km)  
SRRC: 3,1 mi (5 km)  
Rango de temperatura de funcionamiento  $32^{\circ}$  a  $104^{\circ}$  F ( $0^{\circ}$  a  $40^{\circ}$  C)  
Batería 6000 mAh LiPo 2S  
Potencia del transmisor (EIRP) 2.400 - 2.483 GHz  
FCC: 26 dBm  
CE: 20 dBm  
SRRC: 20 dBm  
MIC: 17 dBm  
5.725 - 5.850 GHz  
FCC: 26 dBm  
CE: 14 dBm  
SRRC: 20 dBm  
MIC: -  
Corriente / Tensión de funcionamiento 1.2 A@7.4 V  
Puerto de salida de video GL300K: HDMI  
GL300L: USB  
Dispositivo móvil Holder GL300K: dispositivo de visualización incorporado (pantalla de 5,5 pulgadas,  $1920 \times 1080$ , 1000 cd / m<sup>2</sup>, sistema Android, 4 GB de RAM + 16 GB de ROM)  
GL300L: tabletas y teléfonos inteligentes  
Batería de vuelo inteligente  
Capacidad 5870 mAh  
Voltaje 15.2 V  
Tipo de batería LiPo 4S  
Energía 89.2 Wh  
Peso neto 468 g  
Rango de temperatura de carga  $41^{\circ}$  a  $104^{\circ}$  F ( $5^{\circ}$  a  $40^{\circ}$  C)  
Potencia máxima de carga 160 W

#### 4.3 Drone de uso dentro de ciudad.

Condicionantes técnicos: peso inferior a 250 gr. Incluida la batería con cámara con estabilizador de imagen 1080 p, estabilizador de vuelo y GPS.

Tipo: Quadcoptero

Características: Cámara, WiFi APP Control, WiFi FPV

Funciones: truco 3D, retorno automático, cámara, a prueba de fallas, avance / retroceso, FPV, modo sin cabeza, protección de bajo voltaje, retorno automático de una tecla, seguimiento de una tecla, punto de interés, giro a la izquierda / derecha, arriba / abajo, Waypoints, conexión WiFi

Talla pequeña

Velocidad máxima de ascenso: 2 m / s

Velocidad máxima de descenso: 1.5 m / s

Nivel: nivel principiante

Conectividad

Control remoto: control remoto inalámbrico de 2.4GHz, control remoto WiFi

Canal: 4 canales  
Modo de radio: modo 2 (acelerador izquierdo), aplicación WiFi  
Distancia de control detallada: 800 m  
Compatible con Gimbal Adicional: No  
Potencia del transmisor: batería recargable incorporada  
Peso del producto Máx.: 0.2480 kg

#### 4.3 Programa importación datos drone/CAD específico para minería

Programa específico con dependencia tecnológica con el drone escogido por toma de dato si fotogrametría para GPS / CAD versión para empresa

El programa debe tener estas características:

Vuelo automatizado

Aplicación para para iOS o Android para volar el drone escogido en el 4.2

Procesamiento rápido de mapas

Subir imágenes de procesamiento dron para generar un mapa de alta calidad. (en resolución 4k)

Elevación y modelos 3D

Crea y analiza mapas de elevación y modelos 3D.

Mediciones instantáneas

Realice mediciones en tiempo real, incluida la distancia, el área y el volumen.

Información colaborativa

Comparta mapas con otros usuarios y herramientas para poner las ideas en acción.

Lote 5: instalaciones de seguridad nuclear

#### 5.1 Monitor portátil de contaminación radiactiva .

Monitor portátil de contaminación radiactiva . multi sonda, equipado con sonda por contaminación alfa, beta y gamma.

Especificaciones técnicas:

**Monitor:** monitor con capacidad para la conexión de distintos tipos de sonda en función de las necesidades, con reconocimiento automático de sonda, lectura en modo tasa y modo contador con preselección de tiempo de recuento.

**Sonda:** sonda por contaminación alfa, beta y gamma con ventana de superficie mínima de 12 cm<sup>2</sup> , tipo Geiger-Muller. Rango de medida mínimo hasta 10.000 cps, rango de energía mínimo 40 Kev,

## 4. DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD DE LA INVERSIÓN PARA PRODUCIR LOS EFECTOS EN EJERCICIOS FUTUROS

Esta inversión es capaz de producir efectos en ejercicios futuros, dado que como consecuencia del mismo, se da cumplimiento a las obligaciones derivadas de la Ley 4/2017 de industria de las Islas Baleares, de Minas y de Seguridad Nuclear, en cuanto a las obligaciones de vigilancia y control que son competencias de la Dirección General de Política Industrial.

Desde el punto de vista empresarial, esta inversión conlleva la mejora de la actuación inspectora de la CAIB en beneficio de la seguridad, dando como resultado una mejor vigilancia y control de las instalaciones industriales, lo que puede significar una futura recaudación de ingresos para la Comunidad Autónoma, derivada de los procedimientos sancionadores por infracción de la normativa derivadas de las inspecciones realizadas.

## **5. FORMES DE ADJUDICACIÓN**

Los expedientes de contratación de los servicios a cargo de la Consejería de Trabajo, Comercio e Industria se llevarán a cabo de acuerdo con la normativa vigente. La duración se desde la aprobación hasta el 15 de diciembre de 2018.

La justificación de los gastos se hará mediante las correspondientes facturas y certificaciones de conformidad con la normativa vigente.

## **6. VALOR ECONÓMICO DE LA OFERTA**

Teniendo en cuenta los precios máximos establecidos por cada producto del lote las empresas pujando indicarán el precio conforme el pliego de condiciones administrativas, puedan establecer rebajas sobre los mismos.

Palma, 16 de agosto de 2018

El Cap de Servei de Seguretat Industrial

El Cap de Servei de Mines



## ANEXO III: Memoria de necesidad formativa

# MEMORIA NECESIDAD FORMATIVA

“Curso de piloto de RPA  
(drone)”

## **MEMORIA NECESIDADES FORMATIVA**

### **Justificación de la necesidad del curso**

Al contrato de material para la realización de inspecciones en materia de política industrial que está en ejecución en 2018, en el lote "4 inspecciones de establecimientos industriales y de explotaciones mineras" esta indicada la adquisición de un dron tipo profesional para el uso intensivo para la inspección de los establecimientos industriales y de explotaciones mineras.

La normativa reguladora para uso de dron (RPA) como uso profesional, viene regulada en el artículo 33 del Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el cual se regula la utilización civil de aeronaves civiles pilotadas por control remoto, en concreto establece que se tiene que estar en posesión de un curso teórico-práctico impartido por un centro reconocido por un ATO (Organismo de Formación Aprobadas) autorizado por el AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

El objetivo de la incorporación del uso de los drones (RPA), es la mejora de seguridad tanto de establecimientos industriales como de explotaciones mineras a los efectos de reducir el tiempo de inspección y posterior tratamiento de los datos, con objeto de conseguir aumentar el número de inspecciones realizadas anualmente y conseguir una mejora en la seguridad y el cumplimiento normativo de los establecimientos industriales y mineros.

Dentro del ámbito de los (establecimientos y/o explotaciones mineras) se hace necesario dentro de las tareas de inspección las siguientes acciones:

- a) Medidas para controlar las superficies de explotación autorizadas
- b) Medir los volúmenes de explotación
- c) Medir los frentes taludes
- d) Ángulos de inclinación
- e) Análisis visual de la superficie de taludes para detectar los puntos críticos de los mismos
- f) Interferencias con líneas de alta tensión, depósitos de productos petrolíferos
- g) Posibles afecciones en espacios protegidos, otros tipos de establecimientos industriales
- h) Investigaciones y detección de explotaciones mineras ilegales con colaboración con la unidad del SEPRONA de la Guardia Civil y la Consejería de Medio Ambiente
- i) Valoración de viabilidad de proyectos de restauración y su impacto

Dentro del ámbito de los establecimientos industriales, dentro de las tareas de inspección, se realizan las diferentes tareas:

- a) Medir distancias de seguridad con otras instalaciones. Distancias entre tendidos eléctricos y depósitos de GLP, PPL

- b) La existencia de instalaciones de seguridad industrial sin registrar en lugares inaccesibles como máquinas de aire acondicionado a lugares prohibidos, calefacción
- c) Inspección de las construcciones industriales a efectos de franjas de protección contraincendios, cortafuegos, recubrimiento de forjados
- d) Inspección de instalaciones eléctricas en suelo rústico para establecer derivaciones peligrosas o parcelas que no tengan autorización por suministro eléctrico.

Evidentemente, de manera simultánea a la ejecución de la adquisición del dron es imprescindible que un grupo de inspectores realicen la formación oficial para poder obtener el certificado de piloto de dron (RPA), para poder realizar las tareas de inspección de establecimiento industriales y de explotaciones mineras conforme a la legislación vigente, dado que se ha de tener la habilitación personal para poder manejar el dron de forma que las tareas de inspección tengan validez jurídica a todos los efectos.

El curso se divide en dos partes:

- a) Parte teórica: coste XXX € ()  
La parte teórica consta de 54 h online más 6 horas presenciales además de una parte práctica de 5 h presenciales mínimo más un curso de radiofonista de 5 h de práctica y 5 horas de práctica
- b) Parte practica: coste XXX € ()

\* La formación está exenta de IVA.

En primer lugar se procede a la matriculación de la parte teórica, después ya se procederá a matricularse en la parte práctica.

Por lo tanto se estima oportuno que realicen el curso de operador RPA:

### **Alumnos**

Alumno: el jefe de sección II

### **Precio unitario del curso**

Parte teórica: XXX € IVA incluido  
Total gastada / transferencia: XXX €

### **Entidad formadora y forma de pago**

XXXXXXXXXXXXX  
NIF XXXXXYYVWV

**Correo electrónico:** XXXXTTT@XXX.com

La inscripción se realizará remitiendo a XXXXXXXX los formularios cumplimentados y el documento de filiación enviados por correo electrónico,

acompañado de una copia del justificante de la transferencia efectuada a la cuenta bancaria XXXXXXXXXXXX indicando el número de cada alumno. La inscripción será efectiva exclusivamente tras la confirmación de la transferencia.

### **Fecha y lugar de Celebración**

15 de septiembre de 2018

Modalidad: online 54h /presencial 6h

Duración: 60 horas lectivas

Fecha

Cargo

Nombre y apellidos

ANEXO IV: Informe de adecuación de precios al mercado para la contratación del “Proyecto de mejora tecnológica y de seguridad de la Dirección General de Política Industrial para la prestación del Servicio de Inspección”

**Informe de adecuación de precios al mercado para la contratación del “Proyecto de mejora tecnológica y de seguridad de la Dirección General de Política Industrial para la prestación del Servicio de Inspección”**

1. Distribución del presupuesto de licitación.

La distribución del presupuesto de licitación es la siguiente:

	Concepto	Preu €	IVA	Total	Lot ee	Nuevo /Reposición
Lote 1:	1.1				1	Nuevo
	1.2				1	Nuevo
Lote 2: :	2.1				2	Nuevo
	2.2				2	Nuevo
Lote 3:	3.1				3	Reposición
	3.2				3	Nuevo
Lote 4:	4.1				4	Nuevo
	4.2				4	Nuevo
Lote 5:	5.1				5	Nuevo
				€		

Importe por Lotees es la siguiente:

Lote1: €

Lote 2: €

Lote 3: €

Lote 4: €

Lote 5: €

2. Adecuación de los precios

Los precios han que se indican al anexo se han detallado buscando en la web correspondiente de distribuidores y fabricantes correspondientes. Al Anexo se indican las direcciones de internet donde se han detallado los precios PVP de todos los equipos, por lo tanto, cono consideramos que este precio es el adecuado al mercado y se puede tomar como presupuesto de licitación del contrato.

Fecha

Cargo

Nombre y apellidos

# ANEXO V: Informe justificativo del contrato menor CON YYYYYYYY SL

## **INFORME JUSTIFICATIVO DEL CONTRATO MENOR PLURIANUAL (2018 y 2019) CON YYYYYYYY SL**

La Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de contratos del sector público, por la cual se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, define, en el artículo 118, los contratos menores.

Así, el artículo mencionado dispone el siguiente:

*“1. Se consideran contratos menores los contratos de valor estimado inferior a 40.000 euros, cuando se trate de contratos de obras, o a 15.000 euros, cuando se trate de contratos de suministro o de servicios, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 229 en relación con las obras, servicios y suministros centralizados en el ámbito estatal. En los contratos menores la tramitación del expediente exigirá el informe del órgano de contratación motivando la necesidad del contrato. Asimismo se requerirá la aprobación del gasto y la incorporación al mismo de la factura correspondiente, que deberá reunir los requisitos que las normas de desarrollo de esta Ley establezcan.*

*2. En el contrato menor de obras, deberá añadirse, además, el presupuesto de las obras, sin perjuicio de que deba existir el correspondiente proyecto cuando normas específicas así lo requieran. Deberá igualmente solicitarse el informe de las oficinas o unidades de supervisión a que se refiere el artículo 235 cuando el trabajo afecte a la estabilidad, seguridad o estanqueidad de la obra.*

*3. En el expediente se justificará que no se está alterando el objeto del contrato para evitar la aplicación de las reglas generales de contratación, y que el contratista no ha suscrito más contratos menores que individual o conjuntamente superen la cifra que consta en el apartado primero de este artículo. El órgano de contratación comprobará el cumplimiento de dicha regla. Quedan excluidos los supuestos encuadrados en el artículo 168.a).2º*

*4. Los contratos menores se publicarán en la forma prevista en el artículo 63.4.”*

Atendido el marco normativo ante el cual nos encontramos, estos contratos no están sujetos en los principios de publicidad y concurrencia que la LCSP impone a la contratación pública, de forma que la misma Ley permite que se adjudiquen a favor de cualquier empresario con capacidad de actuar y que disponga de la habilitación necesaria para llevar a cabo la prestación.

Por lo tanto, la contratación menor se configura como una herramienta eficaz de la que dispone la Administración para llevar a cabo sus objetivos en los casos en que el gasto es de entidad escasa. A pesar de esto, no podemos olvidar el respeto obligatorio a la Ley en determinados aspectos básicos de la contratación administrativa, como por ejemplo la prohibición de fraccionar los contratos con el fin de disminuir la cuantía y eludir así los requisitos de publicidad o los relativos al procedimiento de adjudicación que correspondan, los requisitos de capacidad que tienen que coincidir en el adjudicatario o la interdicción de utilizar la contratación administrativa como instrumento de contratación laboral o funcional.

Por eso, en los expedientes de gasto correspondientes a contratos menores hay que comprobar varios aspectos fundamentales del marco de la regulación presupuestaria y administrativa actual antes de tramitar el expediente.

En cuanto a esta contratación menor hay que señalar que:

- a) Existe crédito adecuado y suficiente
- b) Atendiendo al objeto y a la cuantía estamos ante un contrato menor de servicios
- c) La **Consejería de XXXXXX**, atendidas las necesidades del Servicio de **XXXXXX** de la Dirección General de **XXXXXX**, ha realizado las actuaciones necesarias para adquirir un dron tipo profesional para uso intensivo para la realización de inspecciones por el servicio.

La normativa reguladora para el uso de dron (RPA) para uso profesional, viene regulada por el artículo 33 del Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el cual se regula la utilización civil de aeronaves civiles pilotadas por control remoto, en concreto establece que se debe estar en posesión de un curso teórico-práctico impartido por un centro reconocido como ATO (Organismo de Formación Aprobadas) autorizado por AESA (Agencia Estatal de Seguridad Aérea).

El objetivo de la incorporación del uso de los drones (RPA) es la mejora de seguridad tanto de establecimientos industriales como de explotaciones mineras a los efectos de reducir el tiempo de inspección y posterior tratamiento de los datos con objeto de conseguir aumentar el número de inspecciones realizadas anualmente y conseguir una mejora en la seguridad y el cumplimiento normativo de los **establecimientos industriales y mineros**.

Evidentemente, de manera simultánea a la ejecución de la adquisición del dron es imprescindible que un grupo de inspectores realicen la formación oficial para poder obtener el certificado de piloto de dron (RPA) para poder realizar las tareas de inspección de **establecimiento industriales y de explotaciones mineras** conforme a la legislación vigente, dado que se tiene que tener la habilitación personal para poder manejar el dron de forma que las tareas de inspección tengan validez jurídica a todos los efectos.

En Baleares tan solo hay dos empresas que ofrecen estos cursos oficiales. Una de ellas obliga a que el curso sea presencial durante un plazo de cuatro meses. Así las cosas, tan solo hay una empresa en Baleares (PANAMEDIA SL) que permite, la formación de la parte teórica de forma no presencial (on-line), de forma que tan suele la parte práctica es presencial, lo cual permite contabilizar la necesidad formativa de los funcionarios afectados con la continuación del resto de tareas de sus servicios:

- d) Duración del contrato: este contrato menor no puede tener una duración superior a un año ni ser objeto de prórroga. Así, la duración máxima del contrato alcanza hasta el mes de agosto de 2019
- e) El adjudicatario del contrato menor es una persona jurídica con plena capacidad de obrar

- f) El objeto del contrato no se ha fraccionado con el fin de disminuir su cuantía y así eludir los requisitos de publicidad o los referidos al procedimiento de adjudicación que correspondan

Así, no se está alterando el objeto del contrato para evitar la aplicación de las reglas generales de contratación y el contratista no ha suscrito más contratos menores que individualmente o conjuntamente superen la cifra de 15.000 euros (límite cuantitativo del contrato de servicio).

- g) Revisión de precios: en los contratos menores no se posible la revisión de precios.

Atendido todo el expuesto, se justifica la adjudicación directa del contrato menor a favor de la entidad YYYYYYY SL. con NIF nº XXXX que tiene por objeto prestar el servicio mencionado, por el importe total de XXXX €, impuestos incluidos dividido de la siguiente manera: hasta el XX de X de 201X para el pago de XXXX € IVA incluido correspondientes en la parte teórica del curso de formación de tres funcionarios y hasta el XX de X de 201X para el pago de un máximo de XXXX € IVA incluido (dependiente del número de horas de prácticas) para la parte práctica del curso de formación de los tres funcionarios. En cuanto a la formación práctica imputable al ejercicio presupuestario del año 2019 se podrán hacer pagos parciales hasta el máximo dispuesto.

- h) Pagos:

- Un primer pago de XXXX € IVA incluido (XXXX €/alumno [3 alumnos] impuestos incluidos), a cargo de la partida presupuestaria XXXX dentro del ejercicio presupuestario 201X
- Un segundo pago de XXXX € IVA incluido (XXXX €/alumno [3 alumnos] impuestos incluidos a cargo de la partida presupuestaria XXXX, o equivaliendo, del ejercicio presupuestario 201X, al inicio de las clases prácticas
- Un tercer pago de hasta XXXX € para la realización de clases prácticas

Atendidas las particularidades en la forma de pago de este contrato menor (pago a justificar) el gasto inherente a esta contratación no se puede introducir en el SEINCO ruta CMN06.

- a) Anualidades

Año	Total (IVA incluido)	Partida presupuestaria
201X	XXXX €	XXXX
201X	XXXX €	XXXX o equivalente

Fecha

Nombre y apellidos

Cargo

ANEXO VI: Informe sobre la necesidad de  
cambiar las licencias de AUTOCAD 2017  
LT a una versión completa 2020

## **Informe sobre la necesidad de cambiar las licencias de AUTOCAD 2017 LT a una versión completa 2020**

El Servicio de **XXXX** ha adquirido un RPA (**Marca y Modelo**) para realizar las inspecciones de **XXXX** y ahora se está preparando para ejecutar las acciones que permitan montar un sistema de fotogrametría al Servicio.

La versión LT es totalmente insuficiente para realizar las tareas encomendadas. En la actualidad se está en proceso de adquirir un programa de fotogrametría para poder transformar los datos y fotografías que captura el dron a un sistema de puntos y superficies georeferenciadas en 3D para después hacer una exportación de estos.

La versión AutoCAD LT únicamente permite trabajar en entorno 2D, por tanto es imposible importar los datos 3D obtenidos con del programa de fotogrametría a AutoCAD LT, por lo tanto es necesario pasar a una versión de AutoCAD que permita trabajar en 3D.

Por otro lado, realizo el curso de RPA por **D. XXX, D. XXX y D<sup>a</sup>. XXX**, es necesario que puedan trabajar con AutoCAD en sus ordenadores.

El Servicio de **XXXX** dispone de dos licencias de AutoCAD LT, por lo tanto es necesario pasar estas licencias a AutoCAD para entorno 3D, además de adquirir una nueva licencia para **D. XXXXX** que será operador de RPA y necesita tener una licencia de AutoCAD en su ordenador.

Por todo esto, se solicita:

1. Cambio de las 2 licencias actuales de AutoCAD LT a versión AutoCAD 2020
2. Adquirir una nueva licencia de AutoCAD 2020 para **D. XXXXX**

Fecha

Cargo

Nombre y apellidos