

INSTITUTO DE SEGURIDADE E
SAÚDE LABORAL DE GALICIA

iSSGA



GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS: PRL EN EL USO DE DRONES

XUNTA DE GALICIA

Edita:

Instituto de Seguridade e Saúde Laboral de Galicia (Issga)
Edificio Igape-Issga - 3ª planta. Complexo Administrativo de San Lázaro - 15703 Santiago de Compostela
issga.xunta.gal

Autoría:

Instituto de Seguridade e Saúde Laboral de Galicia (Issga)

Santiago de Compostela, noviembre de 2020

Depósito legal: C222-2020



© ISSGA. Xunta de Galicia

Guía de buenas prácticas: PRL en el uso de drones

Esta obra está disponible para su consulta y descarga en el siguiente enlace: issga.xunta.gal

Esta obra se distribuye con una licencia CC-Atribución-CompartirIgual 4.0 España de Creative Commons.

Para ver una copia de la licencia, visite: https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es_ES

ÍNDICE

1. ¿Qué es un dron?	4	Seguridad vial	31
2. Tipos y sistemas	6	Riesgo químico	32
En función del método de sustentación	7	Riesgos ergonómicos	32
En función del tipo de ala	8	Ambiente térmico	33
Criterios de utilidad	10	Estrés	33
3. Componentes y elementos accesorios	11	FPV	34
Componentes	12	8. Primeros auxilios	35
Sensores	13	9. Adaptación de la aeronave al entorno	37
Sistema FPV	14	10. Fase previa al vuelo en prevención y operación	39
Carga de pago	15	11. Escenarios operacionales y afecciones directamente observables	41
4. Drones y prevención de riesgos laborales	16	12. Elaboración del estudio de seguridad aérea adaptado a las operativas	43
5. El dron como equipo de trabajo	19	13. Diferentes aplicaciones en prevención	45
6. Los riesgos asociados al uso de drones	23	14. Coordinación de actividades empresariales en el uso de drones	50
Impacto contra personas	24	15. Transición de la normativa nacional actual a los nuevos reglamentos europeos	53
Cortes.....	24	16. Relación no exhaustiva de normativa de prevención de riesgos laborales y otra normativa aplicable	60
Impacto contra objetos fijos y móviles	25		
Características especiales de las zonas de vuelo	25		
Caídas de objetos y materiales	26		
7. Riesgos y medidas preventivas del piloto, observadores y otros trabajadores	27		
Cortes	28		
Caídas al mismo nivel	28		
Caídas a distinto nivel	29		
Manipulación manual de cargas	30		
Incendio y explosión	30		

1.

**¿QUÉ ES
UN DRON?**

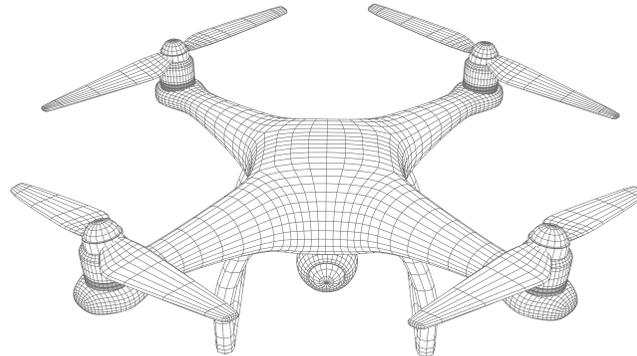


Un dron es una aeronave de uno de los dos tipos recogidos en el Art. 11 de la Ley 48/1960, del 21 de julio, sobre navegación aérea:

- A.** Toda construcción apta para el transporte de personas o cosas capaz de moverse en la atmósfera a merced de las reacciones del aire, sea o no más ligera que éste y tenga o no órganos moto propulsores.
- B.** 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.

DIFERENTES DENOMINACIONES

DRON	Del inglés <i>drone</i> (zángano)
UAV	<i>Unmanned Aircraft Vehicle</i> (vehículo aéreo no tripulado)
RPA	<i>Remotely Piloted Aircraft</i> (aeronave pilotada remotamente)



Según el Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto (Artículo 5), se entenderá por aeronave pilotada por control remoto (RPA):

"AERONAVE NO TRIPULADA, DIRIGIDA A DISTANCIA DESDE UNA ESTACIÓN DE PILOTAJE REMOTO"

* Ver apartado 15: "Transición de la normativa actual a los nuevos reglamentos europeos"

2.

**TIPOS Y
SISTEMAS**



Existen diferentes tipos o clasificaciones de los drones en función de sus diferentes características.

■ SEGÚN EL TIPO DE ALA PODEMOS CLASIFICARLOS EN:

- Ala fija
- Dirigibles
- Ala rotatoria (helicóptero y multicoptero)

■ EN FUNCIÓN DEL MÉTODO DE SUSTENTACIÓN



AERODINOS

Son más pesados que el aire y requieren de un motor o equipo para lograr su elevación y sustentación.

AEROSTATOS (DIRIGIBLES)

Cuya suspensión en el aire se debe al empleo de un gas menos pesado que el aire.

■ EN FUNCIÓN DEL TIPO DE ALA

DRON DE ALA FIJA

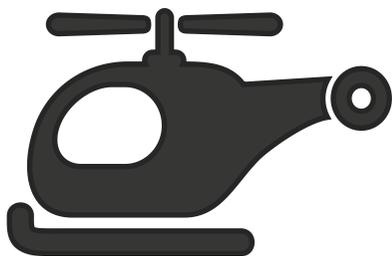


En estos, las alas se encuentran encastradas con el resto de los elementos de la aeronave y no poseen movimiento propio.

Generan la sustentación básicamente por los planos, cuyo perfil aerodinámico está diseñado específicamente para crear diferencia de presión entre la parte inferior y superior del ala.

DRON DE ALA ROTATORIA

Las alas, denominadas palas giran alrededor de un eje, consiguiendo por la fuerza de éstas la sustentación. Se clasifican en función del número de alas (rotores) y su configuración.



ROTOR PRINCIPAL Y ROTOR DE COLA

En estos, la sustentación se consigue por un rotor principal situado en la parte superior del dron, compensándose el par de torsión mediante un rotor, que se sitúa en la cola, perpendicular al rotor principal.

SINGLECOPTER

Son los que solo poseen un único rotor para generar la sustentación, compensan su par de torsión mediante alerones. Son los más complejos de pilotar.



DOS ROTORES COAXIALES

En este caso dos rotores situados en el mismo eje además de sustentar el dron compensan entre si el par rotor. Su principal problema es que consumen mucha energía.

CONFIGURACIÓN EN TÁNDEM

Poseen dos rotores situados en la parte superior del dron. La torsión se compensa por el giro de cada rotor en un sentido diferente. Su estructura es muy compleja.

MULTIRROTORES

La sustentación se genera a través de varios rotores, sus hélices son de paso fijo y revoluciones variables.

Las hélices son instaladas en sentido de rotación opuesto de forma diametral, alterándose hélices de giro derecho y giro izquierdo, compensando el par rotor.

Si todos los rotores producen la misma fuerza de sustentación, el dron se mantiene en vuelo estacionario, se eleva o desciende. Si uno o varios de los rotores presenta una mayor o menor velocidad, el dron se balancea y desplaza.

Su diseño les permite despegar en vertical sin necesidad de infraestructuras adicionales, de ahí su versatilidad, ya que pueden volar tanto a gran como a baja altura con mucha precisión.

Sin embargo, dado que la sustentación y el movimiento se realizan a base de los rotores consumen una alta energía y, por ello, suelen tener una baja autonomía.

■ CRITERIOS DE UTILIDAD

En función de las características de sustentabilidad, maniobrabilidad, etc. cada tipo de dron será más adecuado para un tipo de servicio. En la siguiente tabla podemos ver con carácter general unos ejemplos:

	MULTIRROTOR	HELICÓPTERO	ALA FIJA
AUDIOVISUAL	Muy adecuado	Nada adecuado	Nada adecuado
FOTOGRAMETRÍA	Adecuado	Muy adecuado	Muy adecuado
INSPECCIÓN INDUSTRIAL Y PRL	Muy adecuado	Adecuado	Poco adecuado
VIGILANCIA SEGURIDAD	Adecuado	Muy adecuado	Muy adecuado
AGRICULTURA DE PRECISIÓN	Adecuado	Muy adecuado	Muy adecuado
EMERGENCIAS	Muy adecuado	Adecuado	Poco adecuado

3.

**COMPONENTES
Y ELEMENTOS
ACCESORIOS**



■ COMPONENTES

ESTRUCTURA Y FUSELAJE

Es el esqueleto del multirrotor o estructura que le da forma y donde van alojados todos los componentes: motores, electrónica, baterías, etc.

Los materiales utilizados para la construcción del chasis están muy relacionados con las prestaciones a las que se destine el dron (aluminio, fibra de carbono, fibra de vidrio, Kevlar, etc.).

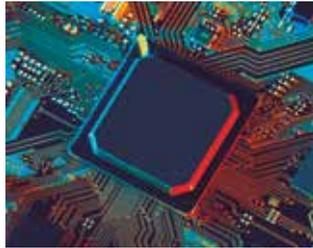
ALAS

El ala está compuesta por un perfil aerodinámico y que es capaz de generar una diferencia de presiones entre sus caras produciendo una fuerza ascendente que genera la sustentación del dron en vuelo.

HÉLICES

Una hélice es un perfil aerodinámico giratorio de forma que en una corriente de aire sea capaz de aprovechar las fuerzas originadas por el cambio de velocidad o presión.

Las hélices son el elemento que va a permitir volar al dron, a través de la fuerza que les transmiten los motores. Generan una fuerza opuesta a la gravedad que, si es superior al peso del dron hace que este se eleve. Esta fuerza opuesta al peso es conocida como fuerza de sustentación.



TREN DE ATERRIZAJE

En la parte inferior del chasis se ubica el tren de aterrizaje, el cual permite que el dron pueda partir o aterrizar, de manera cuidada en todo tipo de superficies, evitando así que se dañe.

Éste puede ser fijo, que suele ser lo más común, o en los modelos más avanzados permitir su elevación y ocultación durante el vuelo.



ELECTRÓNICA

Es el cerebro del dron, compuesto por: Unidad de medición inercial, GPS, controles de velocidad, etc.



MOTORES

Son los encargados del ascenso del dron, haciendo girar las hélices para que pueda volar. Los hay de distintos tamaños, velocidades y potencias, tanto de corriente continua como de corriente alterna.

Los de continua con escobillas son los utilizados en los modelos económicos y en los modelos de iniciación. Los de corriente alterna, se encuentran en los modelos de mayor potencia y precisión, siendo más costosos. Los motores están diseñados para girar en el sentido horario o antihorario.

■ SENSORES

Los drones ejecutan su plan de vuelo gracias a múltiples sensores. Estos tienen la misión de adquirir datos para que posteriormente puedan ser procesados permitiendo recopilar información remota o teledetección sin estar en contacto físico con lo que se quiere captar.

TIPOS DE SENSORES

ACTIVOS

Son los que generan una radiación emitiendo un pulso y registrando el rebote, midiendo las diferencias producidas. Este tipo de sensor activo es especial para los levantamientos topográficos. Por su volumen y tamaño son equipos que utilizan las plataformas o drones grandes con fines comerciales.

PASIVOS

Son aquellos que reciben la radiación emitida desde el objeto, como las cámaras fotográficas, vídeo cámaras, cámaras infrarrojas, y cámaras térmicas. Son de tamaño reducido y consumen muy poca energía, características ideales para pequeños drones de uso civil.

Los sensores más comunes son:

- GPS.
- Unidad inercial.
- Acelerómetro.
- Magnetómetro.
- Barómetro.
- Radioaltímetro.
- Medidores de régimen de variación de altura o de régimen de variación de presión estática.
- Medidores de velocidad.



■ SISTEMA FPV

El sistema FPV (del inglés *First Person View*) hace referencia al vuelo en primera persona dado que el piloto está viendo en tiempo real a través de las gafas (gafas FPV) o un monitor, lo que la cámara del dron capta, es decir, el piloto puede ver como si estuviese volando sobre el dron.

VENTAJAS PARA EL PILOTO

La sensación de volar



Facilita la orientación durante el vuelo, el desplazamiento del dron se alinea con el cerebro del piloto



Aumento de la conciencia de posicionamiento del piloto

CARGA DE PAGO

La carga de pago la componen los equipos adicionales que se instalan en el dron como cámaras, medidores, etc. y que son utilizados para realizar la actividad que se pretende con este, no son elementos necesarios para el vuelo del dron, pero sí para su uso.

Es muy importante conocer el límite de la carga de pago con el fin de no sobrepasarla y así evitar que pueda ponerse en riesgo el propio dron, su carga de pago y/o personas, animales o cosas.

CÁMARAS

Su uso permite observar con detalle, a distancia y de forma segura las distintas actividades o elementos que se pretenden controlar o inspeccionar.



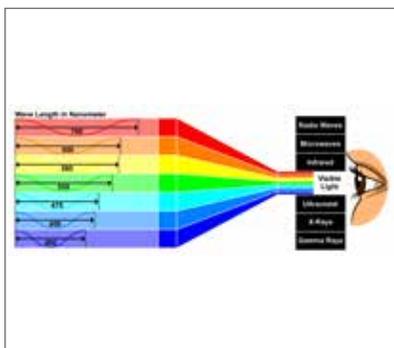
DIGITALES

Una cámara digital es una cámara fotográfica que, recurre a técnicas digitales para generar y almacenar las imágenes.



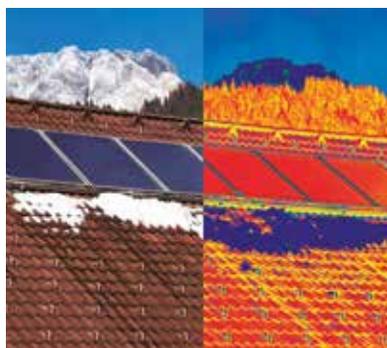
RGB (CÁMARAS DE IMAGEN REAL)

Su alta resolución, que puede ser superior a 4K, permite descubrir detalles nunca vistos desde la distancia y con seguridad. Permiten realizar inspecciones industriales en lugares inaccesibles de forma rápida y segura.



MULTIESPECTRALES

Captan las bandas no visibles por el ojo humano. La disposición de estas bandas se realiza mediante sus longitudes de onda o frecuencia, pudiendo detectar desde las más cortas (rayos gamma, rayos X) hasta las kilométricas (telecomunicaciones).



TERMOGRÁFICAS

Captan la radiación infrarroja del espectro electromagnético y transforman esta energía radiada en información sobre las temperaturas.

OTRAS CARGAS DE PAGO

Aunque la carga de pago más habitual de los drones son las cámaras además pueden transportar otras como: medidores de gases, salvavidas, productos para su distribución, botiquines, etc.

4.

**DRONES Y
PREVENCIÓN
DE RIESGOS
LABORALES**



La normativa sobre prevención de riesgos laborales tiene como base las Directivas y Reglamentos Europeos. La Legislación Española está formada por la Ley 31/1995, de prevención de riesgos laborales, sus disposiciones de desarrollo o complementarias y cuantas otras normas, legales o reglamentarias, contengan prescripciones relativas a la adopción de medidas preventivas en el ámbito laboral o sean susceptibles de producir efectos en dicho ámbito.

La legislación de drones incluye condiciones de seguridad y formación que pueden afectar a la seguridad del piloto y otros actores, cuando se está utilizando dentro del ámbito laboral. Por ejemplo, la legislación y requisitos aplicables a:

- LA FABRICACIÓN DE LOS DRONES
- LAS EMPRESAS OPERADORAS
- LA FORMACIÓN DE LOS PILOTOS
- LOS PLANES DE VUELO



A continuación, podemos ver aspectos específicos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales aplicados al uso profesional de drones.

EL OPERADOR COMO "EMPRESARIO" A EFECTOS DE LA LEY DE PREVENCIÓN

Para el uso profesional de drones (uso no lúdico), las actividades deben ser realizadas por una operadora dada de alta en la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA).

La operadora es la responsable de realizar las “operaciones aéreas especializadas o vuelos experimentales” regulados por el Real Decreto 1036/2017. Cuando cuenta con trabajadores por cuenta ajena, se trata del “empresario” a efectos de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

DERECHO A LA PROTECCIÓN FRENTE A LOS RIESGOS LABORALES

El uso profesional de drones implica el derecho de los pilotos y otros trabajadores de la operadora u otros trabajadores “a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo”, así como el deber de la operadora, como empresario, de cumplir con sus obligaciones de protección.

EVALUACIÓN DE RIESGOS

Al igual que en cualquier otra actividad laboral, se deben evaluar todos los puestos de trabajo, tanto del piloto como del resto de trabajadores, teniendo en cuenta las situaciones de riesgo que se puedan producir en cada una de las tareas u operaciones.

Estas evaluaciones de riesgos deben ser realizadas por Técnicos de Prevención de Riesgos Laborales teniendo en cuenta la modalidad preventiva elegida, de conformidad con el Real Decreto 39/1997 de los servicios de prevención.

EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

El dron es un equipo de trabajo para el piloto y demás trabajadores que puedan verse afectados por sus riesgos, por lo que durante su utilización habrá que tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 1215/1997.





FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS PILOTOS, OBSERVADORES Y OTROS TRABAJADORES

El piloto de dron debe disponer de certificado oficial de piloto emitido por una entidad de formación (ATO) autorizada por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) y además, tener en cuenta todo lo recogido en este ámbito en la legislación de prevención y especialmente los Arts. 15, 18 y 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El piloto también debe conocer como pilotar de forma segura en cada escenario de vuelo dado que su trabajo puede implicar riesgos a las personas, los animales y las cosas.

Además debe estar formado para que durante su actividad sea capaz de adaptarse a entornos con condiciones y riesgos cambiantes.

El piloto tiene que estar capacitado para valorar el riesgo para él y para terceros. Especialmente debe estar capacitado para detectar situaciones en que se puedan producir riesgos graves e inminentes, en las que no se deba volar.

Los observadores y el personal de mantenimiento, al igual que el piloto, deben disponer de la formación exigida en el Real Decreto 1036/2017 y la referida a prevención de riesgos laborales.

Igualmente deben disponer de formación en prevención aquellos otros trabajadores del operador, como el personal técnico, administrativos, etc. y de terceros con los que se vaya a concurrir en el ámbito laboral.

VIGILANCIA DE LA SALUD

Los pilotos que operen aeronaves de hasta 25 kilos de masa máxima al despegue deberán ser titulares, como mínimo, de un certificado médico que se ajuste a lo previsto en el apartado MED.B.095 del anexo IV, Parte MED, del Reglamento (UE) nº 1178/2011 de la Comisión, por el que se establecen requisitos técnicos y procedimientos administrativos relacionados con el personal de vuelo de la aviación civil en virtud del Reglamento (CE) nº 216/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, en relación a los certificados médicos para la licencia de piloto de aeronave ligera (LAPL).

Los pilotos que operen aeronaves de una masa máxima al despegue superior a 25 kilos deberán ser titulares como mínimo de un certificado médico de Clase 2, que se ajuste a los requisitos establecidos por la sección 2, de la subparte B, del anexo IV, Parte MED, del Reglamento (UE) 1178/2011 de la Comisión, emitido por un centro médico aeronáutico o un médico examinador aéreo autorizado. El hecho de que el piloto deba disponer de dicho reconocimiento médico no exime del cumplimiento de lo establecido en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El reconocimiento aéreo puede que no incluya aspectos relacionados con la salud del trabajador como pueden ser los movimientos repetitivos, pantallas de visualización, posturales, etc.

El piloto, al igual que el resto de los trabajadores (los observadores, personal de mantenimiento, administrativos, etc.) deben someterse a los protocolos de vigilancia de la salud que le sean aplicables en función de los riesgos a los que esté expuesto (movimientos repetitivos, pantallas de visualización, etc.). En consecuencia, a través de la modalidad preventiva elegida, debe verificarse que se han aplicado dichos protocolos.



5.

**EL DRON
COMO EQUIPO
DE TRABAJO**



De acuerdo con el artículo 2 del “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”, se define ‘equipo de trabajo’ como:

“cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo”

Y por ‘utilización de un equipo de trabajo’, define:

“cualquier actividad referida a un equipo de trabajo, tal como la puesta en marcha o la detención, el empleo, el transporte, la reparación, la transformación, el mantenimiento y la conservación, incluida, en particular, la limpieza”

En consecuencia, el dron durante su uso profesional es un equipo de trabajo y debe cumplir todo lo establecido en el Real Decreto 1215/1997.

Teniendo en cuenta el artículo 3 de Real Decreto 1215/1997, los drones deberán cumplir con:

- **Cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación que está en función de su uso (fabricación, marcado CE, compatibilidad electromagnética, etc.).**
- **Lo establecido en la regulación aérea como aeronave para su fabricación, mantenimiento y reparación.**
- **Las condiciones generales previstas en el anexo I de este Real Decreto 1215/1997.**

Dentro del anexo podemos destacar los siguientes aspectos en el uso de drones:



Los mandos deben quedar claramente identificados (conocimiento del modo en el que se encuentra el transmisor).

La puesta en marcha solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.

Deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.



Se debe garantizar que el dron no se ponga en marcha de forma intempestiva.



El piloto debe garantizar que, en la zona de despegue, dependiendo de la operativa, no existe presencia de personas que puedan ser afectadas por su uso. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, por ejemplo, una señal de advertencia acústica o visual. Se definirá un espacio mínimo de zona de despegue, en la que solo estará el piloto y el personal estrictamente relacionado con la operativa.



Se protegerán las zonas de las hélices con resguardos adecuados. Los resguardos tienen por objetivo proteger al piloto, observador o cualquier persona que pueda entrar en contacto con el dron.



Se informará y formará al piloto sobre los riesgos de las baterías.

La conexión y desconexión de la batería debe ser accesible y estar claramente identificada, de forma que no pueda producirse un error en su conexión.



Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados (en particular para aquellos que se utilicen en atmósferas explosivas, corrosivas, etc.).

En determinados momentos u operaciones (en las que no fuese posible evitar el riesgo o evitar las consecuencias mediante medidas organizativas o de prevención en el origen, o mediante medidas de protección colectiva), el piloto u otros actores o trabajadores podrían precisar la utilización de algún EPI, de acuerdo con la evaluación de riesgos y la planificación de la prevención.

6.

**LOS RIESGOS
ASOCIADOS
AL USO
DE DRONES**



A continuación se recogen algunos riesgos y medidas preventivas de carácter genérico. Cada operador deberá realizar la evaluación específica de los riesgos correspondientes a las operaciones que realicen.



IMPACTO CONTRA PERSONAS

RIESGOS

Según la Escala Abreviada de Daño AIS (*Abbreviated Injury Scale*), el riesgo máximo de sufrir un daño de grado 3 (daño serio) es del 11,6% en caso de que el dron impacte contra una persona en sentido horizontal, y por encima del 50% en caso de una caída en vertical.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Reducir la probabilidad del impacto mediante sensores de proximidad.

Reducir las consecuencias del impacto mediante protectores de las hélices, paracaídas y airbag.



CORTES

RIESGOS

Las alas del dron son un elemento de corte, tanto para el usuario del dron como las posibles personas con las que pueda contactar.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Utilización de resguardos de las hélices.

Definir zonas de seguridad: despegue y aterrizaje, pilotaje.



IMPACTO CONTRA OBJETOS FIJOS Y MÓVILES

RIESGOS

Durante la operativa pueden presentarse riesgos de impacto, entre otros, contra:

- Otras aeronaves.
- Vehículos.
- Otros equipos móviles, grúas, tractores, etc.
- Edificios.
- Andamios.
- Torres de alta tensión y cableado.
- Chimeneas.
- Otros.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Detectores de proximidad.
- Transpondedor.
- Airbag.
- Resguardos.



CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LAS ZONAS DE VUELO

RIESGOS

Debemos tener en cuenta que determinados lugares de trabajo pueden requerir condiciones especiales del dron o de la operativa para evitar riesgos como los de incendio o explosión. Un ejemplo podría ser el caso de las zonas ATEX.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Analizar las posibles atmósferas existentes previamente al vuelo.
- Uso de drones ATEX.
- Mantenimiento adecuado.



CAÍDAS DE OBJETOS Y MATERIALES

RIESGOS

Las cargas que los drones pueden transportar en la actualidad son de poco peso, pero suficiente para que su caída pueda producir daños sobre personas o cosas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Evitar el vuelo sobre personas.

Respetar las limitaciones y pesos máximos para los que está diseñado el dron o sus componentes.

Mantenimiento de acoplamientos.

7.

**RIESGOS Y
MEDIDAS
PREVENTIVAS EN
RELACIÓN
AL PILOTO,
OBSERVADORES
Y OTROS
TRABAJADORES**



Los riesgos y medidas preventivas indicados a continuación son de carácter genérico, cada operador deberá realizar la evaluación de riesgos específica correspondiente a sus actividades concretas: las zonas donde vayan a volar, los lugares desde los que los pilotos vayan a operar, las posiciones desde las que los observadores vayan a observar, el personal de mantenimiento y reparación, etc.

Además debe tenerse en cuenta que algunos de ellos pueden verse agravados en caso de trabajadores especialmente sensibles o mujeres en periodo de embarazo o lactancia natural, como podrían ser los riesgos musculoesqueléticos, químicos, de bipedestación, de caídas, etc.



CORTES

El principal riesgo de corte para el piloto y para terceros está en las hélices, especialmente cuando estén en movimiento.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Uso de resguardos de las hélices (Anexo I del Real Decreto 1215/97).

Garantizar que el dron no se pondrá en marcha durante el desmontaje y montaje de las hélices.

Formación sobre el uso seguro de los drones (Artículo 19 LPRL y Artículo 5. Obligaciones en materia de formación e información del Real Decreto 1215/97).

Utilizar guantes de protección durante el montaje y desmontaje de las hélices.



CAÍDAS AL MISMO NIVEL

Con frecuencia existen riesgos de caída al mismo nivel, tanto en el acceso a la zona de vuelo, como durante los desplazamientos del piloto, concentrado en el manejo del dron, durante la operativa.

Los riesgos pueden provenir, entre otros, tanto de la existencia de superficies irregulares en el campo, una obra, etc., como de elementos propios de las actividades que allí se desarrollan por terceros o de los embalajes de transporte del dron o de sus equipos auxiliares o cargas de pago.

En ocasiones, se colocan los embalajes del dron, ordenadores, cajas, en la zona de movimiento del piloto, lo cual puede producir fácilmente una caída.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Identificar y evaluar los riesgos del lugar donde se vaya a ubicar el piloto, así como los riesgos del entorno.

Despejar la zona de vuelo de cajas, embalajes y otros elementos que puedan obstaculizar los movimientos del piloto durante el vuelo (al menos 3 metros alrededor del punto de situación inicial del piloto).



CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

Las caídas pueden producirse durante el acceso o la salida del lugar de operación, o bien durante la operación de vuelo.

El piloto nunca debe posicionarse en una zona en que pueda estar expuesto a riesgo de caída de altura a distinto nivel durante el desarrollo de las operaciones.

Los accesos a las zonas de vuelo, por ejemplo, a una azotea, o a determinadas zonas de una planta química, pueden requerir un desplazamiento en distintos niveles.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Los accesos a las zonas de vuelo requieren ser planificados y realizados de forma segura. Si se trata de un área edificada, se tendrá en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

No pilotar el dron desde zonas que en sus proximidades puedan existir riesgos de caída a distinto nivel.

Si existe riesgo de caída del piloto durante el pilotaje, se deberán adoptar medidas de protección colectiva, o en su caso individuales, para evitar la caída o bien para evitar los daños derivados de la materialización de este riesgo.



MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

Habitualmente el piloto transporta manualmente los equipos, los accesorios y sus embalajes que pueden presentar riesgos derivados del peso, las disposiciones, las dimensiones, etc. Estas cargas con frecuencia deben ser desplazadas por superficies irregulares y con distintos niveles.

Dentro de la jornada de trabajo el manejo de dichas cargas no ocupa una parte significativa del tiempo o jornada de trabajo, aun así, puede generar trastornos musculoesqueléticos y más específicamente dorsolumbares.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación en la manipulación manual de cargas.

Elegir embalajes que permitan una mejor manipulación manual de la carga.

Subdividir la carga en pesos menores.



INCENDIO Y EXPLOSIÓN

El riesgo básico de incendio y explosión está relacionado con los escenarios de vuelo en los que se puede encontrar el piloto.

Además, el piloto utiliza baterías de litio que presentan un elevado riesgo de incendio y explosión si no se almacenan y manipulan adecuadamente. Por ejemplo, baterías en el maletero de un coche al sol pueden producir un incendio, o una batería que se moja puede explotar, etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Tener en cuenta las advertencias sobre los riesgos indicadas en los pictogramas y recabar información sobre la posible presencia de atmósferas explosivas en la zona de vuelo.

No dejar baterías en embalajes, coches, etc. donde las condiciones temperatura y/o humedad puedan alcanzar valores extremos fácilmente como consecuencia de las condiciones climatológicas.

No manipular las baterías.

Uso de EPI como guantes y gafas.

Formación específica en medidas de emergencia en caso de incendio y/o explosión de baterías. Formación en primeros auxilios.



SEGURIDAD VIAL

Independientemente de los riesgos que cualquier trabajador tiene como consecuencia de su desplazamiento al centro de trabajo (*in itinere*), el piloto de dron, en la mayoría de los casos se desplaza en vehículo hasta el campo de vuelo, por lo que está sometido a riesgos relacionados con la seguridad vial (*in misión*).

Igualmente, si la zona en la que se sitúa un piloto puede ser alcanzada por algún tipo de vehículo (coche, excavadora, carretilla elevadora, etc.), se puede generar un riesgo de atropello para el piloto.

Generalmente la zona donde estaciona el vehículo no es segura, por ejemplo, en el arcén de una carretera, un camino, etc. con el correspondiente riesgo de atropello y colisión.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación en seguridad vial.

Adecuar el tipo de vehículo utilizado a los escenarios de vuelo (circulación por el campo, caminos en mal estado, campos de siembra, etc.).

Definir criterios de ruta (características que hacen que una ruta se considere no utilizable).

Definir condiciones meteorológicas de trabajo.

Formación en medidas de emergencia en caso de accidente.

Disponer de equipos de señalización de los vehículos (conos, triángulos, etc.).

Realizar el mantenimiento e inspecciones obligatorias (ITV).

Revisar los niveles de líquidos especialmente el de los frenos, ruedas en buen estado, retrovisores, etc.



RIESGO QUÍMICO

Las baterías pueden desprender líquido, generalmente por goteo del material de sus células que, en contacto con la piel, ojos, etc. puede causar reacciones alérgicas y quemaduras pudiéndose incluso requerir asistencia médica.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Tener en cuenta los pictogramas sobre riesgos en la batería.

Tener en cuenta las advertencias de seguridad del producto.

Revisar periódicamente el estado de las baterías y retirarlas ante la menor duda de su estado (hinchazón, goteo, etc.).

Formación en el manejo seguro de baterías.

Formación en medidas de emergencia y primeros auxilios ante contacto.

Utilización de EPI adecuados al riesgo con marcado CE.



RIESGOS ERGONÓMICOS

El piloto, aunque podría estar sentado, con frecuencia se mantiene de pie en bipedestación.

Durante el vuelo, a consecuencia de los movimientos de la cabeza, pueden aparecer sobreesfuerzos que afecten a la zona cervical de la columna.

Si aplicamos el Método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), o cualquier otro que pueda ser de aplicación, podemos calcular el riesgo medio para una jornada de 8 horas para una operación específica.

Por otra parte, si el piloto utiliza gafas FPV, el esfuerzo que realiza el cuello es mayor, ya que debe compensar el par que genera el peso de la cámara.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Adoptar posturas ergonómicas como estar sentado, cambiar regularmente la posición de los pies, etc.

Realizar estiramientos antes y después de los vuelos.

Vigilancia de la salud.

Formación.



AMBIENTE TÉRMICO

A veces, las operaciones de vuelo se desarrollan en condiciones térmicas específicas, como en la revisión de un horno de colada en fundición o bien a la intemperie en condiciones climatológicas adversas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Seleccionar la vestimenta en función de las condiciones térmicas, de forma que permita, en todo momento, la transpiración procedente del sudor.

Definir rango de condiciones térmicas y climatológicas en los que es posible desarrollar el vuelo. Para ello, se evaluarán las condiciones mediante un método adecuado (tal como el WBGT). Se tendrán en cuenta las condiciones metabólicas del trabajador.

Permanecer el mayor tiempo posible en lugares frescos, a la sombra, en caso de calor y abrigados en caso de frío.

Usar protección solar.

Usar protección de la cabeza.

Mantenerse hidratado ingiriendo suficientes líquidos.

Utilizar calzado adecuado.



ESTRÉS

El piloto debe manejar el dron de forma segura y en determinados escenarios de vuelo, se le pueden presentar situaciones complicadas. Un accidente de dron, en muchos casos va a producir su destrucción o averías costosas, lo cual genera presión sobre el piloto.

El piloto puede verse sometido a situaciones de alta demanda susceptibles de crear estrés.

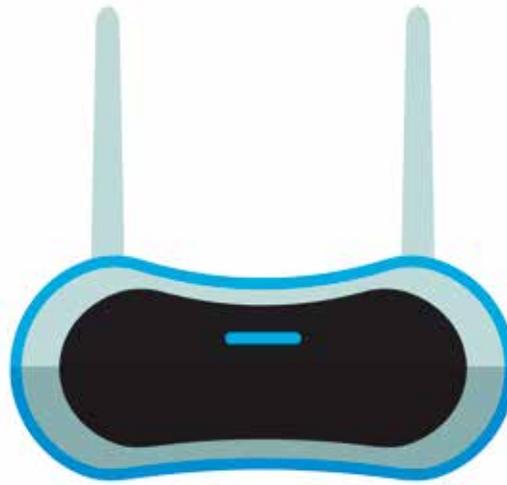
MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación teórico-práctica que permita al piloto tener la sensación de dominio del dron.

Definir las situaciones en que no se debería volar como consecuencia de las exigencias climatológicas, de riesgos a terceros, etc.

Vigilancia de la salud específica en materia de estrés.

Definición de limitaciones de tiempo de vuelo y actividad en función de las condiciones de trabajo.



USO DE GAFAS FPV

Los componentes más importantes de las gafas FPV son las lentes y su pantalla o pantallas. Este sistema cambia la visión binocular a la que nuestros ojos están acostumbrados (donde vemos la imagen simultáneamente por ambos ojos), con lo que el cerebro debe procesar dos imágenes distintas al mismo tiempo, algo que puede provocar fatiga tras un determinado periodo de tiempo de exposición a estas imágenes.

Otro riesgo para la visión se debe a que la pantalla está situada muy cerca de nuestros ojos, lo que hace que deban estar constantemente enfocando lo que se muestra en ella.

Estos factores provocan un sobreesfuerzo en el sistema visual, por lo que el uso habitual de las gafas, puede agotarlo y debilitarlo, generándose: fatiga visual, dolor de cabeza, etc.

Con el uso de las gafas FPV, el esfuerzo que realiza el cuello del piloto es mayor, ya que debe compensar el par que genera el peso de la cámara, por lo que se aumenta el riesgo de problemas dorsolumbares.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Usar pantallas de alta resolución.

Papadear habitualmente, para mantener la córnea bien hidratada y evitar las molestias que provoca el síndrome del ojo seco. También puede ser aconsejable el uso de colirios.

Usar lentes de contacto con permeabilidad alta y alto contenido en agua. Este tipo de lentillas permite un mayor intercambio de gases entre el ojo y el aire, por tanto, los ojos pueden “respirar” mejor.

Vigilancia de la salud específica que incluya valoración ocular y de la columna vertebral.

Utilizar gafas compactas preferentemente a gafas de caja dado que las compactas generan menor esfuerzo sobre el cuello. Utilizar gafas con distancia interpupilar ajustable.

8.

**PRIMEROS
AUXILIOS**



Es importante disponer de formación en primeros auxilios y estar preparados para saber cómo actuar en caso de una emergencia, con mayor razón cuando, con frecuencia, las operaciones se realizan en el campo o en zonas no habitadas, en particular ante:

- **CORTES (HÉLICES, HERRAMIENTA, ETC)**
- **QUEMADURAS (INCENDIO BATERÍAS, SALPICADURAS DE LÍQUIDO, ETC)**
- **CAÍDAS (FRACTURAS, ESGUINCES, ETC)**
- **GOLPES DE CALOR E HIPOTERMIA (AMBIENTES TÉRMICOS EXTREMOS)**

Deberá disponerse de un botiquín de primeros auxilios, que deberá contener lo necesario para poder actuar en caso de emergencia, y como mínimo: desinfectantes y antisépticos, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Siendo muy interesante contar con: triángulos de vendaje provisional, bolsas de hielo sintético, toallitas limpiadoras sin alcohol, bolsas de plástico para material usado o contaminado.

9.

**ADAPTACIÓN
DE LA AERONAVE
AL ENTORNO**



Con el fin de elegir el dron más adecuado, debemos tener en cuenta varios factores:

CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO (HABITADO, DESHABITADO, ETC)

EQUIPOS EN MOVIMIENTO EN LA ZONA (GRÚAS, VEHÍCULOS, HELICÓPTEROS, ETC)

OBJETIVOS DE LA OPERATIVA (FOTOGRAFÍA, INSPECCIÓN, ETC)

El principal factor para la selección del dron debe ser la seguridad en función del entorno, en segundo lugar, su propia seguridad, así como, la de los equipos y posteriormente su adecuación al objetivo de la operativa. El entorno es un factor fundamental para la elección de las medidas de protección:

- Redes.
- Paracaídas.
- Transpondedor.
- Señalización.

Estas medidas de protección deben ser compatibles con el dron seleccionado.

Un aspecto importante es seleccionar el dron en función del peso de los equipos que compongan la carga de pago (cámaras, accesorios, etc.).

10.

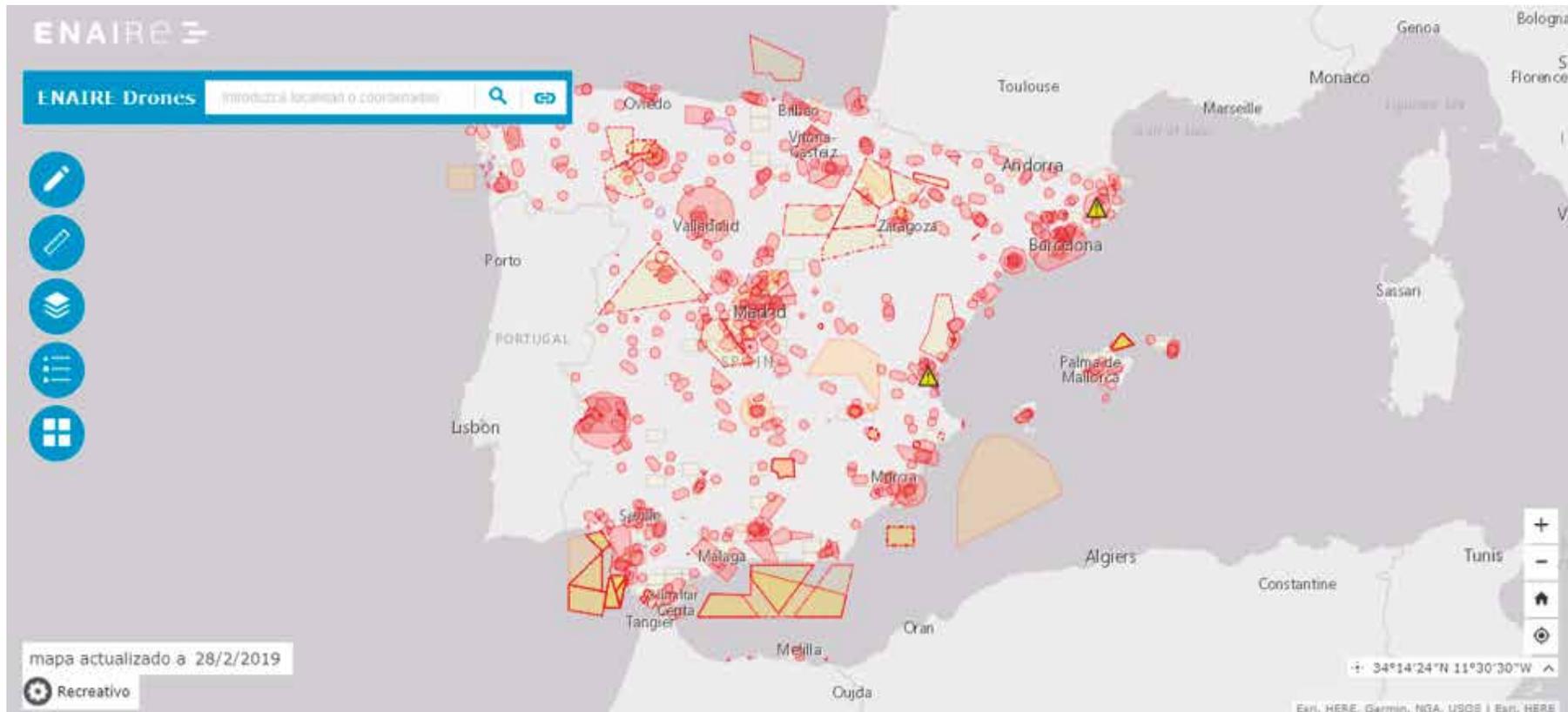
**FASE PREVIA
AL VUELO EN
PREVENCIÓN Y
OPERACIÓN**



Lo primero que debemos analizar es la posibilidad de realizar el vuelo y en qué condiciones debemos efectuarlo.

ENAIRE ha diseñado un planificador de vuelos para drones que nos permite conocer si en un determinado punto geográfico podemos volar y en qué condiciones podemos hacerlo.

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



Una vez que sabemos que podemos volar y las condiciones en que debemos hacerlo, clasificaremos la operación profesional como: viable o no viable, sin perjuicio de recabar las autorizaciones y permisos a que estemos obligados de acuerdo con la normativa (RD 1036/2017 y cualquier otra normativa de aplicación).

Además, debe tenerse en cuenta la evaluación de riesgos laborales concreta para esa operativa, de acuerdo con la normativa de prevención de riesgos laborales.

11.

ESCENARIOS OPERACIONALES Y AFECCIONES DIRECTAMENTE OBSERVABLES



Conocida el área de vuelo, debemos definir la zona de despegue y aterrizaje, delimitándola. Para ello, debemos:

1. SELECCIONAR LA ZONA DE DESPEGUE Y LA DE PERMANENCIA DEL PILOTO DE FORMA QUE ÉSTA SEA SEGURA.



2. LA ZONA DE VUELO Y DESPEGUE PUEDE ESTAR FUERA O DENTRO DE LA ZONA DE PILOTAJE. ES PREFERIBLE QUE ESTE FUERA, PERO EN ESTE CASO DEBEMOS ESTABLECER UNA ZONA DE SEGURIDAD ADICIONAL.



3. SELECCIONAR LA ZONA MÁS LIBRE DE PASO HABITUAL DE PERSONAS.



4. AUMENTAR EL ÁREA DE SEGURIDAD ALREDEDOR DE LA ZONA DE PILOTAJE SI ESTÁ PRÓXIMA A UNA VÍA DE CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS.



5. SEÑALIZAR ADECUADAMENTE LAS ZONAS.

No es factible utilizar directamente criterios generales de distancias de seguridad. Dichas distancias deben ser definidas en cada escenario de vuelo. Por ejemplo, el riesgo vial puede depender de muchos factores como la velocidad de los vehículos, el tipo de vía, etc.

12.

**ELABORACIÓN
DEL ESTUDIO
DE SEGURIDAD
AÉREA ADAPTADO
A LAS OPERATIVAS**



Las operaciones deben disponer del correspondiente estudio Aeronáutico de Seguridad, cuyo contenido se indica en el Apéndice F de desarrollo del Real Decreto 1036/2017 publicado por **AESA "ESTUDIO DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES DECLARATIVAS"**, que incluye:

1. Portada, en la que se indicará el título del documento, el operador, los datos de contacto, el código del documento y el número de revisión del EAS.
2. Índice del documento paginado.
3. Registro de revisiones con fechas de efectividad.
4. Listado de páginas efectivas.
5. Descripción de la Metodología empleada para realizar el Estudio de Seguridad. Definición de la metodología utilizada para la identificación, análisis, evaluación y seguimiento de los riesgos relacionados con la operación.
6. Descripción de las operaciones para las que se realiza el EAS. Descripción del tipo de actividad/operación indicada en la comunicación previa. Se debe realizar un estudio de seguridad para cada una de las actividades/operaciones indicadas en la comunicación previa.
7. Evaluación del riesgo asociado a la operación. A través de la evaluación del riesgo se debe determinar la aceptabilidad de la operación propuesta, de manera que se demuestre que dicha operación es segura.
8. Responsables de supervisión de la implementación de las barreras de seguridad y registro. Si como resultado del Estudio Aeronáutico de seguridad es necesario implementar barreras de seguridad para reducir el riesgo de la operación, ya sean de las indicadas en el Real Decreto 1036/2017 u otras adicionales propuestas por el operador, se deberá indicar la persona encargada de la implementación de dichas barreras de seguridad, así como mantener un registro de su implementación.

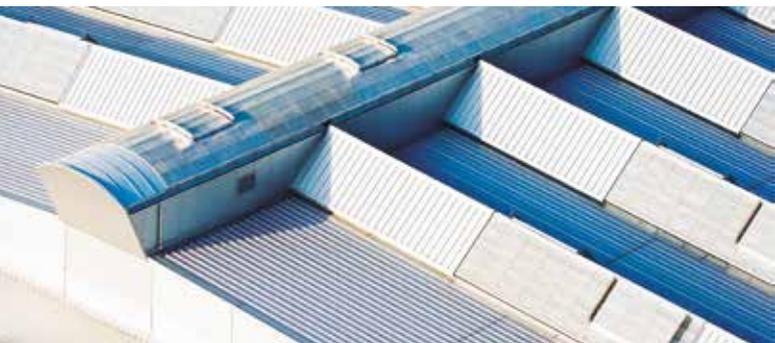
También debemos tener en cuenta en su elaboración, lo indicado en el apéndice S "Guía sobre el contenido del Estudio Aeronáutico de Seguridad". Además, independientemente de los requisitos de navegación, debemos cumplir con toda la normativa de prevención de riesgos laborales.

13.

**DIFERENTES
APLICACIONES
EN PREVENCIÓN**



A continuación, vamos a presentar las principales actividades que podemos realizar en el ámbito de la prevención de riesgos laborales:



INSPECCIÓN DE LUGARES DE TRABAJO

Permite al técnico de prevención tener acceso a datos de zonas de edificios y lugares de trabajo, para poder inspeccionar y valorar condiciones constructivas, estado de instalaciones, etc.



INSPECCIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

En la revisión de equipos de gran tamaño o que están en zonas de difícil acceso, el dron sustituye la colocación de andamios u otros medios de acceso para su inspección.

La eliminación de riesgos para los inspectores y la reducción de costes permite realizar inspecciones, en tiempos más cortos y con mayor eficacia.



SEGURIDAD VIAL

El uso de drones nos permitirá:

- Disponer de una visión del entorno de nuestro centro de trabajo.
- Analizar las vías de circulación interna y externas.
- Analizar los resultados de simulacros.



TOMA DE MUESTRAS EN AMBIENTES DE ALTA TOXICIDAD QUÍMICA Y/O RADIOLÓGICA

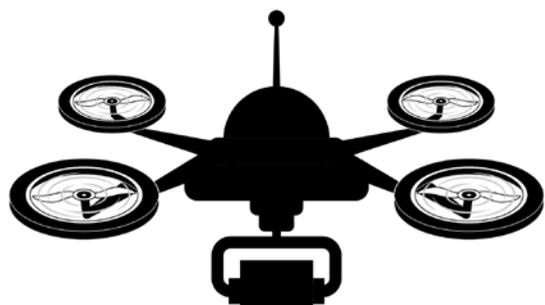
El dron puede acceder a determinadas zonas con existencia de atmósferas contaminantes, radiaciones, etc. para realizar mediciones evitando el acceso de personas.



ESPACIOS CONFINADOS

Se pueden realizar inspecciones sin tener que acceder al espacio confinado, pudiendo:

- Inspeccionar visual o termográficamente el estado de paredes, instalaciones, etc.
- Analizar la atmósfera existente: niveles de oxígeno, atmósferas explosivas, etc. previamente al acceso.



MEDICIONES HIGIÉNICAS

Se pueden realizar mediciones higiénicas de cualquier tipo acoplado un equipo de medida al dron. No obstante, el acoplamiento de un equipo debe analizar una serie de cuestiones previas:

- Si el acoplamiento del equipo al dron es factible, resistente y estable.
- Si el equipo de medida y la medición pueden verse afectados por los movimientos del dron.
- Si la homogeneidad de la atmósfera se puede ver modificada por el movimiento de las hélices.
- Si el equipo puede realizar la medición en movimiento.



COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD Y RECURSOS PREVENTIVOS

Los drones pueden permitirle al coordinador una revisión mucho más exhaustiva de las obras.

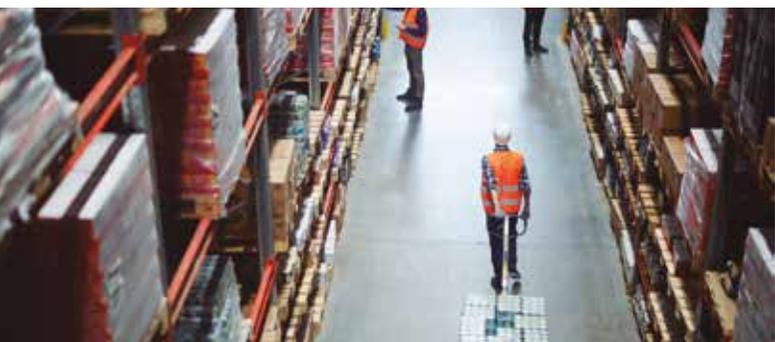
El coordinador puede reconocer las diferentes zonas de la obra sin desplazarse y tener que acceder a zonas de difícil acceso.

La visión cenital permite valorar muchos aspectos de la superficie de la obra:

- Orden y limpieza.
- Zonas de almacenamiento y acopio de material.
- Circulación de vehículos y trabajadores.
- Posibles contaminaciones ambientales.
- Entibaciones.
- Señalización.
- Accesos a la obra.
- Protecciones perimetrales.
- Existencia y estado de las protecciones colectivas.
- Estado de puntos o líneas de amarre o de vida.
- Protección de huecos en fachada.
- Estado de ascensores, plataformas y montacargas.
- Estado de grúas.

Muchos de estos aspectos también son de utilidad para los recursos preventivos.

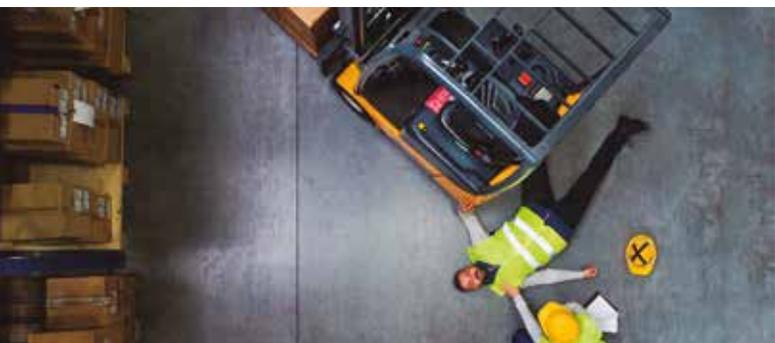
No obstante, la utilización de los drones es complementaria con la realización de las comprobaciones o la permanencia *in situ* que la legislación exija o que el coordinador o los recursos preventivos consideren oportunas.



ERGONOMÍA

La observación con el dron nos permite:

- Reducir el impacto de la medición sobre los trabajadores.
- Disponer de visión desde ángulos que de otra forma sería imposible o muy difícil de conseguir.
- Disponer de imágenes cenitales.
- Seguir los movimientos de un trabajador.



INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Los drones ayudan durante la investigación de accidentes, principalmente cuando se han producido siniestros de grandes dimensiones como el colapso de un edificio o de un puente, derrumbes, etc. y en los que una visión global de la zona nos puede ayudar a un mejor del análisis de la situación.



MEDIDAS DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN

El dron permite realizar:

- Análisis del entorno.
- Análisis del movimiento de los trabajadores durante los simulacros.

14.

**COORDINACIÓN
DE ACTIVIDADES
EMPRESARIALES EN
EL USO DE DRONES**



En general, las operaciones con drones son realizadas por operadoras que trabajan para terceros, aunque haya empresas que utilicen los drones para usos propios.

■ EMPRESAS CONCURRENTES

Todos los empresarios cuyos trabajadores coinciden en un centro de trabajo, independientemente de cuál de ellos tenga la titularidad del establecimiento, son empresarios concurrentes. Están dentro de esta categoría:

- La operadora que realiza el vuelo.
- La empresa que la contrata.
- Otras empresas presentes en el centro de trabajo durante el vuelo tengan relación contractual entre ellas o no.

■ EMPRESARIO TITULAR

El empresario titular del centro en el que se desarrolla el vuelo es aquel que tiene capacidad organizativa sobre el mismo.

■ EMPRESARIO PRINCIPAL

El empresario principal, es aquel que contrata o subcontrata a otras empresas, como la operadora, para realizar un trabajo dentro de su propia actividad o un servicio en su centro de trabajo. De conformidad con el art. 10 del “Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales”, deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas contratistas o subcontratistas de obras y servicios correspondientes a su propia actividad y que se desarrollen en su propio centro de trabajo.

A modo de ejemplo:

- Contratación de actividades con drones para actividades no relacionadas con la actividad propia, como fotografía, vídeo, etc. salvo que éstas sean realizadas para empresas de grabación, vídeo, etc., podrá ser o no propia actividad.
- Contratación de actividades con drones para la realización de trabajos relacionados con la actividad de la propia empresa, por ejemplo, revisión de líneas eléctricas, inspecciones, etc., podrá ser propia actividad.
- Contratación a un organismo de control autorizado para realizar las inspecciones periódicas oficiales no es propia actividad.
- Contratación de una operadora por otra operadora, propia actividad.

■ SUBCONTRATISTA

La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinada actividad. En la mayoría de los casos, la operadora actuará como subcontratista.

■ INFORMACIÓN A SOLICITAR A LA OPERADORA POR PARTE DE QUIÉN LE CONTRATA

Previamente al vuelo, la operadora debe disponer, entre otra documentación, de:

- A.** Autorización como operadora, incluyendo las actividades que va a realizar.
- B.** Estudio de seguridad aérea.
- C.** Autorización o comunicación de la operación según sea necesario en base a la legislación (RD 1036/2017).
- D.** Documentación sobre prevención de riesgos laborales (evaluación, documentación de coordinación, etc.)
- E.** Certificados oficiales de los pilotos de dron y observadores.
- F.** Formación en materia de prevención de los pilotos, observadores y otros trabajadores.
- G.** Certificado médico aeronáutico en vigor de los pilotos, observadores y otros trabajadores.
- H.** Aptitud médica en prevención de riesgos laborales.
- I.** Declaración de que se ha informado a los trabajadores de los riesgos asociados a la operativa y el lugar dónde se desarrolla el vuelo (lugar de trabajo) y medidas de emergencia a aplicar.
- J.** Seguro de responsabilidad civil.

15.

**TRANSICIÓN DE
LA NORMATIVA
NACIONAL ACTUAL
A LOS NUEVOS
REGLAMENTOS
EUROPEOS**

Esta publicación se ha realizado teniendo en cuenta la normativa nacional vigente en el momento de su elaboración y difusión, que se aplicará hasta diciembre de 2020, entre otras disposiciones:

- Ley 48/1960 de 21 de julio, sobre navegación aérea.
- Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea, y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero por el que se aprueba el Reglamento de circulación aérea.

A partir de junio de 2019 se ha venido publicando la nueva legislación europea, cuya aplicación será progresiva, estando previsto un periodo de transición que finaliza en el año 2023. **Por ello este documento debe interpretarse teniendo en cuenta los cambios, especialmente los relativos a aeronaves y pilotos, que vayan incorporándose durante este periodo transitorio, derivados de la normativa europea:**

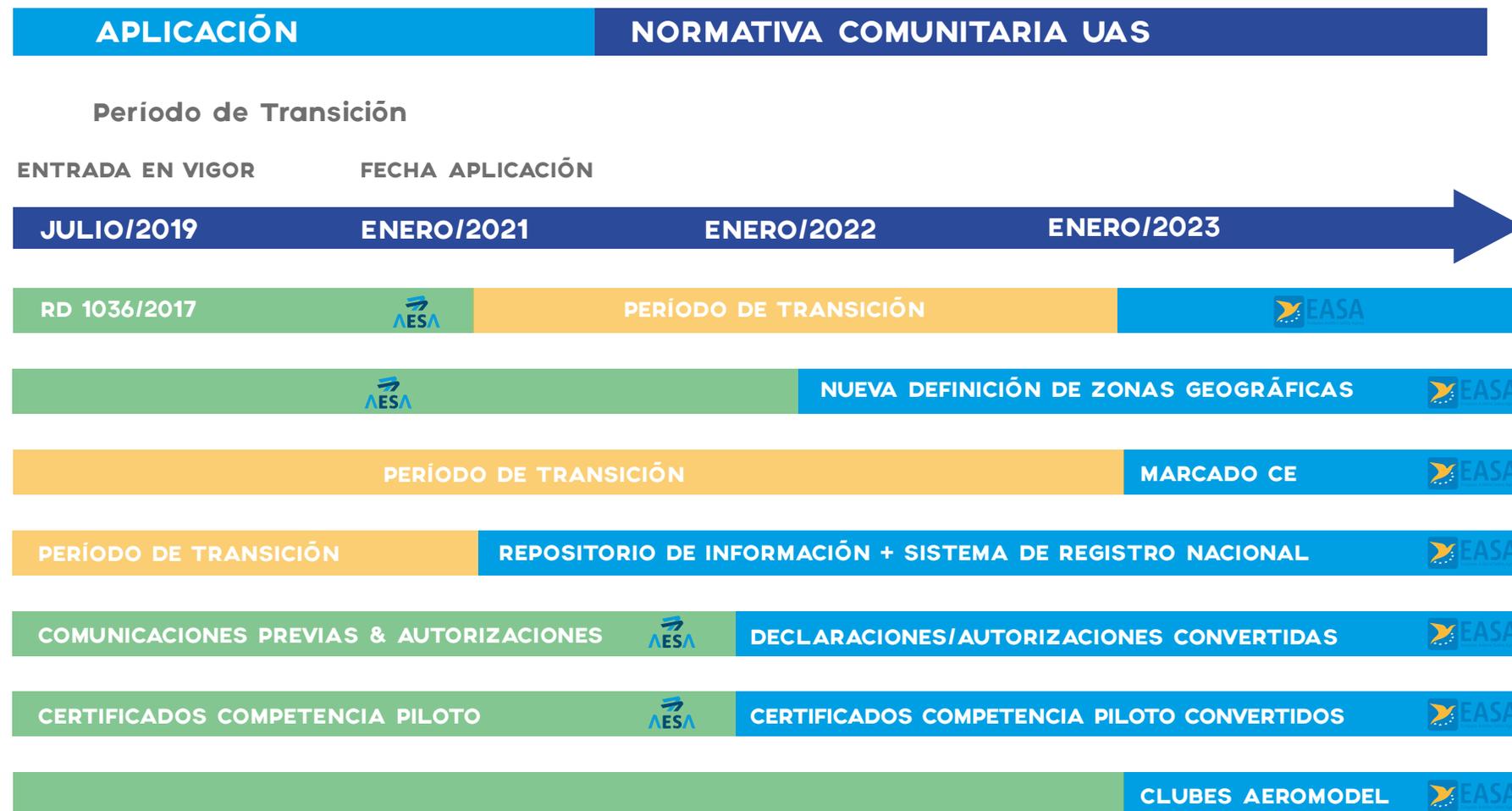
- Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión, de 24 de mayo de 2019, relativo a las normas y procedimientos aplicables a la utilización de aeronaves no tripuladas. Modificado por el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/639 en lo relativo a los escenarios standard de operaciones ejecutadas dentro o más allá del alcance visual y por el Reglamento de Ejecución (UE) 2020/746 en lo que respecta al aplazamiento de las fechas de aplicación de determinadas medidas en el contexto da pandemia de COVID-19.
- Reglamento Delegado (UE) 2019/945 de la Comisión, de 12 de marzo de 2019, sobre los sistemas de aeronaves no tripuladas y los operadores de terceros países de sistemas de aeronaves no tripuladas. Modificado por el Reglamento Delegado (UE) 2020/1058 en lo que respecta a introducción de dos nuevas clases de sistemas de aeronaves no tripuladas.

En cuanto a la normativa nacional vigente en la actualidad, aquellas disposiciones normativas contenidas en el Real Decreto 1036/2017, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, que sean contrarias a los reglamentos europeos que van a entrar en vigor, decaerán automáticamente a partir del 31 de diciembre de 2020. En cambio, aquellos aspectos no contemplados en el marco europeo, tales como las disposiciones en materia de seguridad pública o restricciones al vuelo de UAS por motivo del lugar de operación contempladas en dicho Real Decreto 1036/2017, así como las reglas del aire aplicables a los RPAS del Real Decreto 1180/2018 por el que se desarrolla el Reglamento del aire, seguirán siendo de aplicación a las operaciones con UAS.

No obstante, lo anterior, en los próximos meses es probable que se promulgue normativa nacional en la que se regulen los aspectos que la normativa europea deja a criterio de los Estados miembros, conllevando quizás incluso la derogación del Real Decreto 1036/2017, que también deberán ser tenidos en cuenta.

NOTA: A lo largo del documento mediante nota a pie de página *** Ver apartado 15: “Transición de la normativa actual a los nuevos reglamentos europeos”** se resaltan aquellos apartados en los cuales las modificaciones debidas a este periodo transitorio normativo pueden cobrar mayor importancia o ser más relevantes.

FECHAS CLAVE



Fuente: AESA



Validez comunicaciones previas y autorización RD 1036/2017	Nuevas declaraciones y autorización UE
Conversión comunicaciones previas y autorización RD 1036/2017	Nuevas declaraciones y autorización UE
Validez certificados pilotos remotos RD 1036/2017	Nuevos certificados pilotos a distancia UE
Conversión certificados pilotos remotos 1036/2017	Nuevos certificados pilotos a distancia UE
UAS en categoría abierta sin identificador de clase	UAS en categoría abierta con identificador de clase
UAS en categoría abierta Decisión 768/2008/CE	UAS en categoría abierta con identificador de clase
Presentación declaración en base a STS-N	Validez de la declaración en base a STS-N
	Presentación declaración en base a STS-UE
Aeromodelismo en base a normas nacionales	Aeromodelismo UE

Fuente: AESA

En cuanto a la nueva normativa europea que inicia su aplicación, destacamos los siguientes aspectos, algunos de ellos nuevos y otros que modifican la normativa anterior:

El reglamento de ejecución (UE) 219/947 establece las reglas y los procedimientos aplicables a la utilización de las aeronaves no tripuladas. Se aplica a cualquier aeronave no tripulada, indistintamente de su masa y de su uso, ya sea profesional o recreativo (incluidos lo aeromodelos).

En base al nivel de riesgo de las operaciones, establece 3 categorías operacionales:

DIVISIÓN EN TRES CATEGORÍAS DE OPERACIONES CON UAS



"ABIERTA"

- Bajo riesgo
- No se requiere autorización ni declaración por parte del operador
- "Plug and play"

"ESPECÍFICA"

- Mayor riesgo
- Estudio aeronáutico seguridad (SORA)
- Declaración operador o autorización AESA
- STS & Predefined Risk Assessment EASA

"CERTIFICADA"

- Riesgo alto
- Operador Certificado
- UAS certificado
- Piloto con licencia
- Reglamento Delegado (UE) 2019/945

Fuente: AESA

Categoría 'Abierta'	Normativa UE UAS	
Limitación Subcategoría	Requisitos de Aeronaves	Requisitos de Pilotos
A1 Se permite el sobrevuelo de personas ajenas a la operación	Construcción privada o previa a la norma de <250g y <19m/s	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante
	Clase CO (<250g)	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante
	Clase C1 (<900g o <80J con e-ID y Geo-awareness)	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante Completar un curso online Superar examen teórico online
A2 Se permite el vuelo cerca de personas ajenas a la operación Manteniendo una distancia de seguridad (30 – 5 metros)	Clase C2 (<4kg con low-speed, e-ID y Geo-awareness)	Familiarizarse con el manual de usuario del fabricante Poseer un certificado de competencia de piloto remoto , obtenido mediante formación y examen online, autopráctica y examen presencial
A3 Operaciones en áreas en donde no se espera poner en peligro personas ajenas a la operación. Manteniéndose a > 150 metros de áreas residenciales, comerciales, industriales o recreativas	Construcción privada o previa a la norma de <25kg Clase C2 (<4kg con e-ID y Geo-awareness) Clase C3 (<25kg con e-ID y Geo-awareness) Clase C4 (<25kg)	El mismo que la Clase C1 en A1

Fuente: AESA

ALGUNOS ASPECTOS QUE CONVIENE DESTACAR:

Como norma general no se exige certificado médico para los pilotos a distancia en las categorías “abierta” y “específica” debido a esta normativa sectorial, sin perjuicio de las obligaciones derivadas de la vigilancia de la salud con motivo de la normativa laboral.

Identificación electrónica remota directa:

La mayoría de las aeronaves no tripuladas deberán contar con un sistema de identificación a distancia electrónico instalado en la aeronave.

Registro electrónico de:

- UAS
 Todos los de diseño sujeto a certificación (anexo 7 OACI)
 Además de marcas de nacionalidad y matrícula
- Operadores
 Todos los que operen en categorías ‘específica’ y ‘certificada’
 Los de categoría abierta siempre que:
 - MTOM > 250 gramos o
 - Posean sensores capaces de capturar datos personales y no se consideren juguetes

Zonas geográficas UAS

FUENTES DE INFORMACIÓN, PUBLICACIONES Y WEB DE:

European Union Aviation Safety Agency (EASA)

Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA)

Enlaces a los Reglamentos europeos consolidados:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02019R0947-20200606>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:02019R0945-20200809>

Enlaces de interés para profundizar en la nueva normativa y su alcance:

https://www.seguridadaerea.gob.es/lang_castellano/cias_empresas/trabajos/rpas/default.aspx

https://www.seguridadaerea.gob.es/lang_castellano/noticias_revista/noticias/200827_aesa_pub_preg_frec_sobr_marco.aspx

<https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4749785/faq-ue-rev-0.pdf>

https://www.seguridadaerea.gob.es/media/4748967/nota_informativa_normativa_europea_uas.pdf

<https://www.enaire.es/servicios/drones>

<https://www.easa.europa.eu/easa-and-you/civil-drones-rpas>

<https://www.easa.europa.eu/the-agency/faqs/drones-uas>

<https://www.easa.europa.eu/document-library/easy-access-rules/easy-access-rules-unmanned-aircraft-systems-regulation-eu>

<https://www.easa.europa.eu/the-agency/faqs/drones-uas>

16.

**RELACIÓN NO
EXHAUSTIVA DE
NORMATIVA DE
PREVENCIÓN DE
RIESGOS
LABORALES Y
OTRA NORMATIVA
APLICABLE**



-
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
 - Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
 - Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
 - Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
 - 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.
 - Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
 - Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
 - Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
 - Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
 - Real Decreto 3349/1983, de 30 de noviembre, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria para la fabricación, comercialización y utilización de plaguicidas.
 - Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
 - Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
 - Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
 - Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
 - Real Decreto 773/1997, 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
 - Ley 48/1960 de 21 de julio, sobre Navegación Aérea.

-
- Ley 21/2003 de 7 de julio, de Seguridad Aérea.
 - Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto, y se modifican el Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea.
 - 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.
 - Real Decreto 57/2002 de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea.
 - Real Decreto 552/2014, de 27 de junio, por el que se desarrolla el Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea y se modifica el Real Decreto 57/2002, de 18 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Circulación Aérea.
 - Real Decreto 98/2009 de 6 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de inspección aeronáutica.
 - Real Decreto 384/2015, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de matriculación de aeronaves civiles.
 - Resolución de 14 de junio de 2017, de la Dirección General de Aviación Civil, por la que se publican las Instrucciones Técnicas para el Transporte Seguro de Mercancías Peligrosas por vía aérea (Documento OACI 9284/AN/905).
 - Real Decreto 1919/2009, de 11 de diciembre, por el que se regula la seguridad aeronáutica en las demostraciones aéreas civiles.
 - Reglamento (UE) nº 748/2012 de la Comisión, de 3 de agosto de 2012, por el que se establecen las disposiciones de aplicación sobre la certificación de la aeronavegabilidad y medioambiental de las aeronaves y los productos, componentes y equipos relacionados con ellas, así como sobre la certificación de las organizaciones de diseño y de producción (Parte 21).
 - Reglamento UE nº 1321/2014 de la Comisión, de 26 de noviembre de 2014, sobre el mantenimiento de la aeronavegabilidad de las aeronaves y productos aeronáuticos, componentes y equipos y sobre la aprobación de las organizaciones y personal que participan en dichas tareas.
 - Reglamento (UE) nº 996/2010 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010, sobre investigación y prevención de accidentes e incidentes en la aviación civil y por el que se deroga la Directiva 94/56/CE.
 - Real Decreto 1334/2005, de 14 de noviembre, por el que se establece el sistema de notificación obligatoria de sucesos en la aviación civil.
 - Real Decreto 1801/2003, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos.
 - Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
 - Nota informativa de AESA “Tratamientos aéreos con drones con productos fitosanitarios” del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente de 9 de enero de 2016.
 - NUEVA NORMATIVA EUROPEA:
Reglamento de ejecución (UE) 2019/947 de la Comisión, de 24 de mayo de 2019, relativo a las normas y procedimientos aplicables a la utilización de aeronaves no tripuladas. Reglamento delegado (UE) 2019/945 de la Comisión, de 12 de marzo de 2019, sobre los sistemas de aeronaves no tripuladas y los operadores de terceros países de sistemas de aeronaves no tripuladas.

ISSGA.XUNTA.GAL

**GUÍA DE BUENAS
PRACTICAS: PRL EN
EL USO DE DRONES**

