

INSTITUTO DE SEGURIDADE E
SAÚDE LABORAL DE GALICIA

iSSGA



GUÍA DE BOAS PRÁCTICAS: PRL NO USO DE DRONS

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, novembro de 2020

Depósito legal: C221-2020



© ISSGA. Xunta de Galicia

Guía de boas prácticas: PRL no uso de drons

Esta obra está dispoñible para a súa consulta e descarga na seguinte ligazón: issga.xunta.gal

Esta obra distribúese cunha licenza CC-Atribución-CompartirIgual 4.0 España de Creative Commons.

Para ver unha copia da licenza, visite: https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.es_ES

ÍNDICE

1. Que é un dron?	4	Manipulación manual de cargas	30
2. Tipos e sistemas	6	Incendio e explosión	30
En función do método de sustentación	7	Seguridade viaria	31
En función do tipo de ala	8	Risco químico	32
Criterios de utilidade	10	Riscos ergonómicos	32
3. Compoñentes e elementos accesorios	11	Ambiente térmico	33
Compoñentes	12	Estrés	33
Sensores	13	FPV	34
Sistema FPV	14	8. Primeiros auxilios	35
Carga de pago	15	9. Adaptación da aeronave á contorna	37
4. Drons e prevención de riscos laborais	16	10. Fase previa ao voo en prevención e operación	39
5. O dron como equipo de traballo	19	11. Escenarios operacionais e afeccións directamente observables	41
6. Os riscos asociados ao uso de drons	23	12. Elaboración do estudo de seguridade aérea adaptado ás operativas	43
Impacto contra persoas	24	13. Diferentes aplicacións en prevención	45
Cortes	24	14. Coordinación de actividades empresariais no uso de drons	50
Impacto contra obxectos fixos e móbiles	25	15. Transición da normativa nacional actual aos novos regulamentos europeos	53
Características especiais das zonas de voo...	25	16. Relación non exhaustiva de normativa de prevención de riscos laborais e outra normativa aplicable	60
Caídas de obxectos e materiais	26		
7. Riscos e medidas preventivas do piloto, observadores e outros traballadores	27		
Cortes	28		
Caídas ao mesmo nivel	28		
Caídas a distinto nivel	29		

1.

QUE É UN DRON?



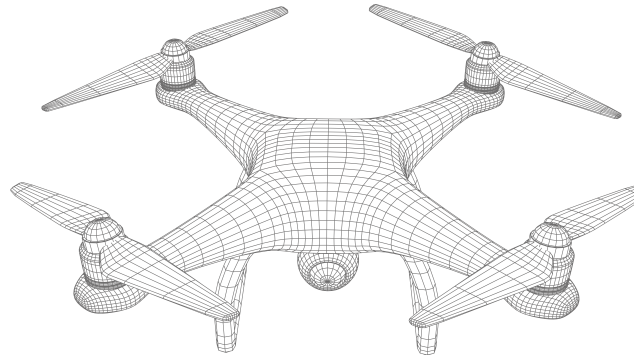
Un dron é unha aeronave dun dos dous tipos recollidos no art. 11 da Lei 48/1960, do 21 de xullo, sobre navegación aérea.

A. Toda construción apta para o transporte de persoas ou cousas capaz de moverse na atmosfera mercé ás reaccións do aire, sexa ou non máis lixeira ca este, e teña ou non órganos motopropulsores.

B. Calquera máquina pilotada por control remoto que poida sustentarse na atmosfera por reaccións do aire que non sexan as reaccións deste contra a superficie da terra.

DIFERENTES DENOMINACIÓNS

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



Segundo o art. 5 do Real decreto 1036/2017, do 15 de decembro, polo que se regula a utilización civil das aeronaves pilotadas por control remoto, enténdese por aeronave pilotada por control remoto (RPA):

«AERONAVE NON TRIPULADA DIRIXIDA A DISTANCIA DENDE UNHA ESTACIÓN DE PILOTAXE REMOTA»

2.

TIPOS E SISTEMAS



Existen diversos tipos ou clasificacións dos drons en función das súas diferentes características.

■ SEGUNDO O TIPO DE ALA PODEMOS CLASIFICALOS EN:

- Ala fixa
- Dirixibles
- Ala rotatoria (helicóptero e multicóptero)

■ EN FUNCIÓN DO MÉTODO DE SUSTENTACIÓN



AERODINOS

Son máis pesados que o aire e requiren dun motor ou equipo para lograr a súa elevación e sustentación.

AERÓSTATOS (DIRIXIBLES)

A súa suspensión no aire débese ao emprego dun gas menos pesado que o aire.

■ EN FUNCIÓN DO TIPO DE ALA

DRON DE ALA FIXA

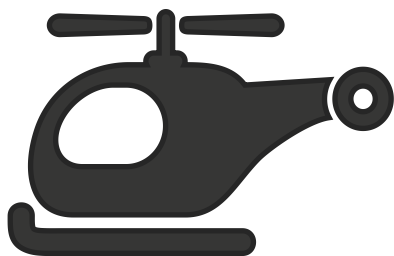


Nestes, as alas atópanse encaixadas co resto dos elementos da aeronave e non posúen movemento propio.

Xeran a sustentación basicamente polos planos; o perfil aerodinámico destes está deseñado especificamente para crear diferenza de presión entre a parte inferior e superior da ala.

DRON DE ALA ROTATORIA

As alas, denominadas pas, xiran arredor dun eixe, conseguíndose pola forza destas a sustentación. Clasifícanse en función do número de alas (rotores) e da súa configuración.



ROTOR PRINCIPAL E ROTOR DE COLA

Nestes a sustentación conséguese por un rotor principal instalado na parte superior do dron, compensándose o par de torsión mediante un rotor, que se sitúa na cola, perpendicular ao rotor principal.

SINGLECOPTER

Son os que só posúen un único rotor para xerar a sustentación e compensan o seu par de torsión mediante aleróns. Son os máis complexos de pilotar.



DOUS ROTORES COAXIAIS

Neste caso, dous rotores situados no mesmo eixe, ademais de sustentaren o dron, compensan entre si o par rotor. O seu principal problema é que consomen moita enerxía.



CONFIGURACIÓN EN TÁNDEM

Posúen dous rotores situados na parte superior do dron. A torsión compénsase polo xiro de cada rotor nun sentido diferente. A súa estrutura é moi complexa.



MULTIRROTORES

A sustentación xérase a través de varios rotores; as súas hélices son de paso fixo e revolucións variables.

As hélices están instaladas en sentido de rotación oposto de forma diametral, alternándose hélices de xiro dereito e xiro esquerdo, compensando o par rotor.

Se todos os rotores producen a mesma forza de sustentación, o dron mantense en voo estacionario, elévase ou descende. Se un ou varios dos rotores presentan unha maior ou menor velocidade, o dron baláncese e desprázase.

O seu deseño permítelles engalar en vertical sen necesidade de infraestruturas adicionais, de aí a súa versatilidade, xa que poden voar tanto a baixa como a grande altura con moita precisión.

Non obstante, dado que a sustentación e o movemento se realizan a base dos rotores, consomen unha alta enerxía e por iso adoitan ter unha baixa autonomía.

■ CRITERIOS DE UTILIDADE

En función das características de sustentación, maniobrabilidade etc, cada tipo de dron será máis axeitado para un tipo de servizo. Na seguinte táboa podemos ver, con carácter xeral, uns exemplos:

	MULTIRROTOR	HELICÓPTERO	ALA FIJA
AUDIOVISUAL	Moi adecuado	Nada adecuado	Nada adecuado
FOTOGRAMETRÍA	Adecuado	Moi adecuado	Moi adecuado
INSPECCIÓN INDUSTRIAL E PRL	Moi adecuado	Adecuado	Pouco adecuado
VIXILANCIA SEGURIDADE	Adecuado	Moi adecuado	Moi adecuado
AGRICULTURA DE PRECISIÓN	Adecuado	Moi adecuado	Moi adecuado
EMERXENCIAS	Moi adecuado	Adecuado	Pouco adecuado

3.

COMPONENTES E ELEMENTOS ACCESORIOS



■ COMPONENTES

ESTRUTURA E FUSELAXE

É o esqueleto do multirrotor ou estrutura que lle dá forma e onde van aloxados todos os compoñentes: motores, electrónica, baterías, etc.

Os materiais utilizados para a construción do chasis están moi relacionados coas prestacións ás que se destine o dron (aluminio, fibra de carbono, fibra de vidro, Kevlar etc.).



ALAS

A ala está composta por un perfil aerodinámico que é capaz de xerar unha diferenza de presións entre as súas caras, producindo unha forza ascendente que xera a sustentación do dron en voo.



HÉLICES

Unha hélice é un perfil aerodinámico xiratorio, de forma que nunha corrente de aire é capaz de aproveitar as forzas orixinadas polo cambio de velocidade ou presión.

As hélices son o elemento que lle vai permitir voar ao dron a través da forza que lles transmiten os motores. Xeran unha forza oposta á gravidade que, se é superior ao peso do dron, fai que este se eleve. Esta forza oposta ao peso é coñecida como «forza de sustentación».



TREN DE ATERRAXE

Na parte inferior do chasis sitúase o tren de aterraxe, que permite que o dron poida engalar ou aterrizar con seguridade en todo tipo de superficies, evitando así que sufra danos.

Pode ser fixo, que adoita ser o máis común, ou, nos modelos máis avanzados, pódese elevar e ocultar durante o voo.



ELECTRÓNICA

É o cerebro do dron, composto por: unidade de medición inercial, GPS, controis de velocidade etc.



MOTORES

Son os encargados do ascenso do dron, facendo xirar as hélices para que poida voar. Hainos de distintos tamaños, velocidades e potencias, tanto de corrente continua coma de corrente alterna.

Os de continua con vasoiriñas son os utilizados nos modelos económicos e nos modelos de iniciación. Os de corrente alterna atópanse nos modelos de maior potencia e precisión e son máis custosos. Os motores están deseñados para xirar no sentido horario ou antihorario.

■ SENSORES

Os drons executan o seu plan de voo grazas a múltiples sensores. Estes teñen a misión de adquirir datos que, posteriormente, serán procesados, permitindo recompilar información remota ou teledetección sen estar en contacto físico co que se desexa captar.

TIPOS DE SENSORES

ACTIVOS

Son os que xeran unha radiación emitindo un pulso e rexistrando o rebote, medindo as diferenzas producidas. Este tipo de sensor activo é especial para os levantamentos topográficos. Polo seu volume e tamaño son equipos que utilizan as plataformas ou drons grandes con fins comerciais.

PASIVOS

Son aqueles que reciben a radiación emitida dende o obxecto, como as cámaras fotográficas, videocámaras, cámaras infravermellas e cámaras térmicas. Son de tamaño reducido e consomen moi pouca enerxía, características ideais para pequenos drons de uso civil.

Os sensores máis comúns son:

- GPS.
- Unidade inercial.
- Acelerómetro.
- Magnetómetro.
- Barómetro.
- Radioaltímetro.
- Medidores de réxime de variación de altura ou de réxime de variación de presión estática.
- Medidores de velocidade.



■ SISTEMA FPV

O sistema FPV (do inglés *First Person View*) fai referencia ao voo en primeira persoa, dado que o piloto está vendo en tempo real, a través das lentes (lentes FPV) ou dun monitor, o que a cámara do dron capta; é dicir, o piloto pode ver coma se estivese a voar sobre o dron.

VANTAXES PARA O PILOTO

A sensación de voar



Facilita a orientación durante o voo; o desprazamento do dron alíñase co cerebro do piloto



Aumento da conciencia de posicionamento do piloto

CARGA DE PAGO

A carga de pago compóñena os equipos adicionais que se instalan no dron, coma cámaras, medidores etc., que son utilizados para levar a cabo a actividade que se pretende con este. Non son elementos necesarios para o voo do dron, pero si para o seu uso.

É moi importante coñecer o límite da carga de pago co fin de non superala e evitar así que se poida poñer en risco o propio dron, a súa carga de pago ou persoas, animais ou cousas.

CÁMARAS

O seu uso permite observar con detalle, a distancia e de forma segura, as distintas actividades ou elementos que se pretenden controlar ou inspeccionar.



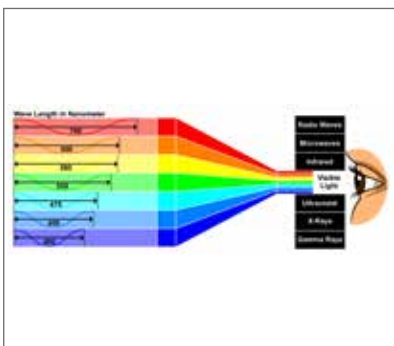
DIXITAIS

Unha cámara dixital é unha cámara fotográfica que recorre a técnicas dixitais para xerar e almacenar as imaxes.



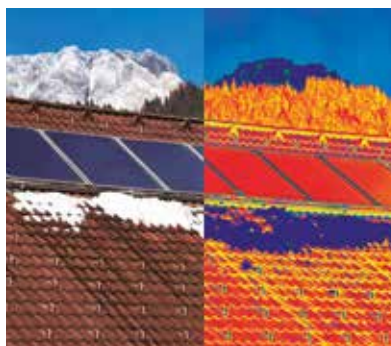
RGB (CÁMARAS DE IMAXE REAL)

A súa alta resolución, que pode ser superior a 4K, permite descubrir detalles nunca vistos dende a distancia e con seguridade. Facilitan a realización de inspeccións industriais en lugares inaccesibles de forma rápida e segura.



MULTIESPECTRAIS

Captan as bandas non visibles polo ollo humano. A disposición destas bandas realízase mediante as súas lonxitudes de onda ou frecuencia, podéndose detectar dende as máis curtas (raios gamma, raios X) ata as quilométricas (telecomunicacións).



TERMOGRÁFICAS

Captan a radiación infravermella do espectro electromagnético e transforman esta enerxía radiada en información sobre as temperaturas.

OUTRAS CARGAS DE PAGO

Aínda que a carga de pago máis habitual dos drones son as cámaras, ademais poden transportar outras como: medidores de gases, salvavidas, produtos para a súa distribución, boticas de primeiros auxilios, etc.

4.

**DRONS E
PREVENCIÓN
DE RISCOS
LABORAIS**



A normativa sobre prevención de riscos laborais ten como base as Directivas e Regulamentos Europeos. A lexislación española está formada pola Lei 31/1995, de prevención de riscos laborais, as súas disposicións de desenvolvemento ou complementarias e todas cantas outras normas, legais ou regulamentarias, conteñan prescricións relativas á adopción de medidas preventivas no ámbito laboral ou sexan susceptibles de produciren efectos no devandito ámbito.

A lexislación de drons inclúe condicións de seguridade e formación que poden afectar á seguridade do piloto e outros actores cando os drons se están utilizando dentro do ámbito laboral. Por exemplo, a lexislación e requisitos aplicables a:

- **A FABRICACIÓN DOS DRONS**
- **AS EMPRESAS OPERADORAS**
- **A FORMACIÓN DOS PILOTOS**
- **OS PLANS DE VOO**



Deseguido, podemos ver aspectos específicos da Lei de prevención de riscos laborais aplicados ao uso profesional de drons.

O OPERADOR COMO «EMPRESARIO» PARA OS EFECTOS DA LEI DE PREVENCIÓN

Para o uso profesional de drons (uso non lúdico), as actividades deben ser realizadas por unha operadora dada de alta na Axencia Estatal de Seguridade Aérea (AESA).

A operadora é a responsable de realizar as «operacións aéreas especializadas ou voos experimentais» regulados polo Real decreto 1036/2017. Cando conta con traballadores por conta allea, trátase do «empresario» para os efectos da Lei de prevención de riscos laborais.

DEREITO Á PROTECCIÓN FRONTE AOS RISCOS LABORAIS

O uso profesional de drons implica o dereito dos pilotos e outros traballadores da operadora, ou outros traballadores, «a unha protección eficaz en materia de seguridade e saúde no traballo», así como o deber da operadora, como empresario, de cumprir coas súas obrigas de protección.

AVALIACIÓN DE RISCOS

Do mesmo xeito que en calquera outra actividade laboral, débense avaliar todos os postos de traballo, tanto do piloto coma do resto de traballadores, tendo en conta as situacións de risco que se poidan producir en cada unha das tarefas ou operacións.

Estas avaliacións de riscos deben ser realizadas por Técnicos de Prevención de Riscos Laborais, tendo en conta a modalidade preventiva elixida, de conformidade co Real decreto 39/1997 dos servizos de prevención.

EQUIPOS DE TRABAJO E MEDIOS DE PROTECCIÓN

O dron é un equipo de traballo para o piloto e demais traballadores que poidan verse afectados polos seus riscos, polo cal durante a súa utilización deberá terse en conta o establecido no Real decreto 1215/1997.





FORMACIÓN E INFORMACIÓN DOS PILOTOS, OBSERVADORES E OUTROS TRABALLADORES

O piloto de dron debe dispoñer de certificado oficial de piloto emitido por unha entidade de formación (ATO) autorizada pola Axencia Estatal de Seguridade Aérea (AESA) e, ademais, ter en conta todo o recollido neste eido na lexislación de prevención e, especialmente, os arts. 15, 18 e 19 da Lei de prevención de riscos laborais.

O piloto tamén debe saber como pilotar de forma segura en cada escenario de voo, dado que o seu traballo pode entrañar riscos para as persoas, os animais e as cousas.

Ademais, debe estar formado para que, durante a súa actividade, sexa quen de adaptarse a situacións con condicións e riscos cambiantes.

O piloto ten que estar capacitado para valorar o risco para el e para terceiros. Especialmente, debe estar capacitado para detectar situacións nas que se poidan producir riscos graves e inminentes e nas que non se deba voar.

Os observadores e o persoal de mantemento, do mesmo modo que o piloto, deben dispoñer da formación esixida no Real decreto 1036/2017 e a referida á prevención de riscos laborais.

Igualmente, deben dispoñer de formación en prevención aqueloutros traballadores do operador, como o persoal técnico, administrativos etc., e de terceiros cos que se vaia concorrer no ámbito laboral.

VIXILANCIA DA SAÚDE

Os pilotos que operen aeronaves de ata 25 quilos de masa máxima no momento da engalaxe deberán ser titulares, como mínimo, dun certificado médico que se axuste ao previsto no apartado MED.B.095 do anexo IV, parte MED, do Regulamento (UE) n.º 1178/2011 da Comisión, polo que se establecen requisitos técnicos e procedementos administrativos relacionados co persoal de voo da aviación civil en virtude do Regulamento (CE) n.º 216/2008 do Parlamento Europeo e do Consello, en relación aos certificados médicos para a licenza de piloto de aeronave lixeira (LAPL).

Os pilotos que operen aeronaves dunha masa máxima no momento da engalaxe superior a 25 quilos deberán ser titulares como mínimo dun certificado médico de Clase 2, que se axuste aos requisitos establecidos pola sección 2, da subparte B, do anexo IV, parte MED, do Regulamento (UE) 1178/2011 da Comisión, emitido por un centro médico aeronáutico ou un médico examinador aéreo autorizado. O feito de que o piloto deba dispoñer do devandito recoñecemento médico non exime do cumprimento do establecido no artigo 24 da Lei de prevención de riscos laborais. O recoñecemento aéreo pode non incluír aspectos relacionados coa saúde do traballador, como poden ser os movementos repetitivos, pantallas de visualización, posturais etc.

O piloto, igual que o resto dos traballadores (os observadores, persoal de mantemento, administrativos etc.), debe someterse aos protocolos de vixilancia da saúde que lle sexan aplicables en función dos riscos aos que estea exposto (movementos repetitivos, pantallas de visualización etc.). En consecuencia, a través da modalidade preventiva elixida, deberá verificarse que se aplicaron os devanditos protocolos.



5.

**O DRON
COMO
EQUIPO DE
TRABALLO**



Consonte o artigo 2 do «Real decreto 1215/1997, do 18 de xullo, polo que se establecen as disposicións mínimas de seguridade e saúde para a utilización polos traballadores dos equipos de traballo», defínese ‘equipo de traballo’ como:

“calquera máquina, aparello, instrumento ou instalación utilizado no traballo”

E por ‘utilización dun equipo de traballo’, defínese:

“calquera actividade referida a un equipo de traballo, tal como a posta en marcha ou a detención, o emprego, o transporte, a reparación, a transformación, o mantemento e a conservación, incluída, en particular, a limpeza”

Xa que logo, o dron é, durante o seu uso profesional, un equipo de traballo e debe cumprir todo o establecido no Real decreto 1215/1997.

Tendo en conta o artigo 3 de Real decreto 1215/1997, os drons deberán cumprir con:

- **Calquera disposición legal ou regulamentaria que lles sexa de aplicación e que está en función do seu uso (fabricación, marcado CE, compatibilidade electromagnética etc.).**
- **O establecido na regulación aérea como aeronave para a súa fabricación, mantemento e reparación.**
- **As condicións xerais previstas no anexo I deste Real decreto 1215/1997.**

Dentro do anexo podemos destacar os seguintes aspectos no uso de drons:



Os mandos deben quedar claramente identificados (coñecemento do modo en que se encontra o transmisor).

A posta en marcha soamente se poderá efectuar mediante unha acción voluntaria sobre un órgano de accionamento previsto para ese fin.

Deberá estar provisto dun órgano de accionamento que permita a súa parada total en condicións de seguridade.



Débese garantir que o dron non se poña en marcha de forma intempestiva.



O piloto debe garantir que, na zona de engalaxe, dependendo da operativa, non hai persoas que se poidan ver afectadas. Se isto non fose posible, a posta en marcha deberá ir sempre precedida automaticamente dun sistema de alerta; por exemplo, un sinal de advertencia acústico ou visual. Deberá definirse un espazo mínimo de zona de engalaxe na que só estarán o piloto e o persoal estritamente relacionado coa operativa.



Débense resgardar as zonas das hélices con protectores adecuados. Estes teñen por obxectivo protexer ó piloto, o observador ou calquera persoa que poida entrar en contacto co dron.



Débese formar e informar ó piloto sobre os riscos das baterías.

A conexión e desconexión da batería debe ser accesible e estar claramente identificada, de forma que non se poida producir un erro na súa conexión.



Os equipos de traballo que se utilicen en condicións ambientais climatolóxicas ou industriais agresivas que supoñan un risco deberán estar acondicionados para o traballo nas devanditas condicións e dispoñer, cando cumpra, de sistemas de protección axeitados (en particular, para aqueles que se utilicen en atmosferas explosivas, corrosivas etc.).

En determinados momentos ou operacións (nas que non fose posible evitar o risco ou as consecuencias deste mediante medidas organizativas ou de prevención dende a orixe, ou mediante medidas de protección colectiva), o piloto ou outros actores ou traballadores poderían necesitar utilizar algún EPI, de acordo coa avaliación de riscos e a planificación da prevención.

6.

OS RISCOS ASOCIADOS AO USO DE DRONS



Seguidamente recóllense algúns riscos e medidas preventivas de carácter xenérico. Cada operador deberá realizar a avaliación específica dos riscos correspondentes ás operacións que leven a cabo.



IMPACTO CONTRA PERSOAS

RISCOS

Segundo a Escala Abreviada de Dano AIS (*Abbreviated Injury Scale*), o risco máximo de sufrir un dano de grao 3 (dano serio) é do 11,6 % no caso de que o dron impacte contra unha persoa en sentido horizontal, e por riba do 50 % en caso dunha caída en vertical.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Reducir a probabilidade do impacto mediante sensores de proximidade.

Reducir as consecuencias do impacto mediante protectores das hélices, paracaídas e airbag.



CORTES

RISCOS

As ás do dron son un elemento de corte, tanto para o usuario do dron coma para as posibles persoas coas que poida contactar.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Utilización de protectores nas hélices.

Definir zonas de seguridade: engalaxe e aterraxe, pilotaxe.



IMPACTO CONTRA OBXECTOS FIXOS E MÓBILES

RISCOS

Durante a operativa pódense presentar riscos de impacto. Entre outros, contra:

- Outras aeronaves.
- Vehículos.
- Outros equipos móbiles, guindastres, tractores etc.
- Edificios.
- Estadas.
- Torres de alta tensión e cables.
- Chemineas.
- Outros.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Detectores de proximidade.
- Transpondedor.
- Airbag.
- Protectores.



CARACTERÍSTICAS ESPECIAIS DAS ZONAS DE VOO

RISCOS

Debemos ter en conta que determinados lugares de traballo poden requirir condicións especiais do dron ou da operativa para evitar riscos coma os de incendio ou explosión. Un exemplo sería o caso das zonas ATEX.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- Analizar as posibles atmosferas existentes previamente ao voo.
- Uso de drons ATEX.
- Mantemento adecuado.



CAÍDAS DE OBXECTOS E MATERIAIS

RISCOS

As cargas que os drons poden transportar na actualidade son de pouco peso, pero abondo para que a súa caída poida producir danos sobre persoas ou cousas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Evitar o voo sobre persoas.

Respectar as limitacións e pesos máximos para os que está deseñado o dron ou os seus compoñentes.

Mantemento de axustes.



7.

**RISCOS E MEDIDAS
PREVENTIVAS EN
RELACIÓN
AO PILOTO,
OBSERVADORES
E OUTROS
TRABALLADORES**

Os riscos e medidas preventivas indicados deseguido son de carácter xenérico. Cada operador deberá realizar a avaliación de riscos específica correspondente ás súas actividades concretas: as zonas onde se vaia voar, os lugares dende os cales os pilotos vaian operar, as posicións dende as que vaian observar os observadores, o persoal de mantemento e reparación etc.

Ademais, cómpre ter en conta que algúns riscos se poderían verse agravados en caso de traballadores especialmente sensibles ou mulleres en período de embarazo ou lactación natural, como, por exemplo, os riscos músculoesqueléticos, químicos, de bipedestación, de caídas etc.



CORTES

O principal risco de corte para o piloto e para terceiros está nas hélices; especialmente cando se encontran en movemento.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Usar protectores das hélices (anexo I do Real decreto 1215/97).

Garantir que o dron non se poñerá en marcha durante a desmontaxe e montaxe das hélices.

Formación sobre o uso seguro dos drons (art. 19 LPRL e art. 5. Obrigas en materia de formación e información do Real decreto 1215/97).

Utilizar luvas de protección durante a montaxe e desmontaxe das hélices.



CAÍDAS AO MESMO NIVEL

Con frecuencia existen riscos de caída ao mesmo nivel, tanto no acceso á zona de voo coma durante a operativa ao longo os desprazamentos do piloto, concentrado no manexo do dron.

Os riscos poden provir, entre outros, tanto da existencia de superficies irregulares no campo, unha obra etc., coma de elementos propios das actividades que alí se desenvolven por terceiros ou das embalaxes de transporte do dron ou dos seus equipos auxiliares ou cargas de pago.

En ocasións, déixanse as embalaxes do dron, ordenadores, caixas... na zona de movemento do piloto, o cal pode ocasionar facilmente unha caída.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Identificar e avaliar os riscos do lugar onde se vaia situar o piloto, así como os riscos da zona.

Despexar a zona de voo de caixas, embalaxes e outros elementos que poidan obstaculizar os movementos do piloto durante o voo (polo menos 3 metros arredor do punto de situación inicial do piloto).



CAÍDAS A DISTINTO NIVEL

As caídas pódense producir durante o acceso ou a saída do lugar de operación, ou ben durante a operación de voo.

O piloto nunca se debe situar nunha zona na que poida estar exposto a risco de caída de altura a distinto nivel durante o desenvolvemento das operacións.

Os accesos ás zonas de voo —por exemplo, a unha azotea, ou a determinados puntos dunha planta química— poden requirir un desprazamento en distintos niveis.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Os accesos ás zonas de voo esixen ser planificados e realizados de forma segura. Se se trata dunha área edificada, deberá terse en conta o disposto no Real decreto 486/1997, do 14 de abril, polo que se establecen as disposicións mínimas de seguridade e saúde nos lugares de traballo.

Non pilotar o dron dende zonas onde, nas súas proximidades, poidan existir riscos de caída a distinto nivel.

Se existe risco de caída do piloto durante a pilotaxe, deberán adoptarse medidas de protección colectiva, ou, cando proceda, individuais, para evitar a caída ou os danos derivados da materialización deste risco.



MANIPULACIÓN DE CARGAS

Habitualmente, o piloto transporta manualmente os equipos, os accesorios e as súas embalaxes. Todos eles poden presentar riscos derivados do peso, as disposicións, as dimensións etc. Con frecuencia, estas cargas deben ser desprazadas por superficies irregulares e con distintos niveis.

Dentro da xornada de traballo o manexo das devanditas cargas non ocupa unha parte significativa do tempo ou xornada de traballo, pero mesmo así pode xerar trastornos musculoesqueléticos e, máis especificamente, dorsolumbares.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación na manipulación manual de cargas.

Elixir embalaxes que permitan unha mellor manipulación manual da carga.

Subdividir a carga en pesos menores.



INCENDIO E EXPLOSIÓN

O risco básico de incendio e explosión está relacionado cos escenarios de voo nos que se pode atopar o piloto.

Ademais, o piloto utiliza baterías de litio que presentan un elevado risco de incendio e explosión se non se almacenan e manipulan adecuadamente. Por exemplo, as baterías dentro do maleteiro dun coche ao sol poden orixinar un incendio, ou unha batería mollada pode explotar etc.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Ter en conta as advertencias sobre os riscos indicadas nos pictogramas e solicitar información sobre a posible presenza de atmosferas explosivas na zona de voo.

Non deixar baterías en embalaxes, coches etc. onde os factores de temperatura ou humidade poidan alcanzar valores extremos facilmente como consecuencia das condicións climatolóxicas.

Non manipular as baterías.

Uso de EPI como luvas e lentes.

Formación específica en medidas de emerxencia en caso de incendio ou explosión de baterías. Formación en primeiros auxilios.



SEGURIDADE VIARIA

Independentemente dos riscos que corre calquera traballador como consecuencia do seu desprazamento ao centro de traballo (*in itinere*), na maioría dos casos o piloto de dron desprázase en vehículo ata o campo de voo, polo que está sometido a riscos relacionados coa seguridade viaria (*in misión*).

Igualmente, se é probable que na zona na que se sitúa un piloto circule algún tipo de vehículo (coche, escavadora, carreta elevadora etc.), pode existir un risco de atropelo para o piloto.

É frecuente que a zona onde se estacione o vehículo non sexa segura, por exemplo, na beiravía dunha estrada, un camiño etc., co correspondente risco de atropelo e colisión.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación en seguridade viaria.

Adequar o tipo de vehículo utilizado aos escenarios de voo (circulación polo campo, camiños en mal estado, campos de sementeira etc.).

Definir criterios de ruta (características que fan que unha ruta se considere non utilizable).

Definir condicións meteorolóxicas de traballo.

Formación en medidas de emerxencia en caso de accidente.

Dispoñer de equipos de sinalización dos vehículos (conos, triángulos etc.).

Realizar o mantemento e inspeccións obrigatorias (ITV).

Revisar os niveis de líquidos, especialmente o dos de freos, rodas en bo estado, retrovisores etc.



RISCO QUÍMICO

As baterías poden desprender líquido, normalmente por goteo do material das súas células que, en contacto coa pel, ollos etc., pode causar reaccións alérxicas e queimaduras que ás veces requiren asistencia médica.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Ter en conta os pictogramas sobre riscos na batería.

Ter en conta as advertencias de seguridade do produto.

Revisar periodicamente o estado das baterías e retiralas ante a menor dúbida (inchazón, goteo etc.).

Formación no manexo seguro de baterías.

Formación en medidas de emerxencia e primeiros auxilios ante contacto.

Utilización de EPI adecuados ao risco con marcado CE.



RISCOS ERGONÓMICOS

O piloto, aínda que podería estar sentado, con frecuencia mantense de pé en bipedestación.

Durante o voo, a consecuencia dos movementos da cabeza, é posible que aparezan sobreesforzos que afecten á zona cervical da columna.

Se aplicamos o Método REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), ou calquera outro que sexa de aplicación, podemos calcular o risco medio para unha xornada de 8 horas e para unha operación específica.

Por outra banda, se o piloto utiliza lentes FPV, o esforzo que realiza o pescozo é maior, xa que debe compensar o par que xera o peso da cámara.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Adoptar posturas ergonómicas como estar sentado, cambiar regularmente a posición dos pés etc.

Realizar estiramientos antes e despois dos voos.

Vixilancia da saúde.

Formación.



AMBIENTE TÉRMICO

Ás veces, as operacións de voo desenvólvense en circunstancias térmicas específicas, coma cando se revisa un forno de coada en fundición, ou ben á intemperie, en condicións climatolóxicas adversas.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Seleccionar a vestimenta en función das condicións térmicas, de forma que permita en todo momento a transpiración procedente da suor.

Definir o rango de condicións térmicas e climatolóxicas no que é posible desenvolver o voo. Con ese fin débense avaliar as condicións mediante un método adecuado (tal coma o WBGT). Cómpre ter en conta as condicións metabólicas do traballador.

Permanecer o maior tempo posible en lugares frescos, á sombra, en caso de calor e abrigados en caso de frío.

Usar protección solar.

Usar protección para a cabeza.

Manterse hidratado inxerindo suficientes líquidos.

Utilizar calzado adecuado.



ESTRÉS

O piloto debe manexar o dron de forma segura e, en determinados escenarios de voo, pódenselle presentar situacións complicadas. En moitos casos, un accidente de dron derivará na súa destrución ou en avarias custosas, o cal xera presión sobre o piloto.

O piloto pódese ver sometido a situacións de alta demanda, susceptibles de crearlle estrés.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Formación teórico-práctica que lle permita ao piloto ter a sensación de dominio do dron.

Definir as situacións nas que non se debería voar como consecuencia das esixencias climatolóxicas, de riscos a terceiros etc.

Vixilancia da saúde específica en materia de estrés.

Definición de limitacións de tempo de voo e actividade en función das condicións de traballo.



USO DE LENTES FPV

Os compoñentes máis importantes das lentes FPV son as propias lentes e a súa pantalla ou pantallas. Este sistema cambia a visión binocular á que están afeitos os nosos ollos (onde vemos a imaxe simultaneamente por ambos os ollos), de maneira que o cerebro debe procesar dúas imaxes distintas ao mesmo tempo, algo que pode provocar fatiga tras un determinado período de tempo de exposición ás tales imaxes.

Outro risco para a visión reside en que a pantalla está situada moi cerca dos nosos ollos, que deben estar enfocando constantemente o que se amosa nela.

Estes factores provocan un sobreesfuerzo no sistema visual, polo que o emprego habitual das lentes pode esgotalo e debilitalo producíndose: fatiga visual, dor de cabeza etc.

Co uso das lentes FPV, o esforzo que realiza o pescozo do piloto é maior, xa que debe compensar o par que xera o peso da cámara, aumentando así o risco de problemas dorsolumbares.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Usar pantallas de alta resolución.

Pestanaxar con frecuencia para manter a córnea ben hidratada e evitar as molestias que provoca a síndrome do ollo seco. Tamén pode ser aconsellable o uso de colirios.

Usar lentes de contacto con permeabilidade alta e alto contido en auga. Este tipo de lentes de contacto permite un maior intercambio de gases entre o ollo e o aire e daquela os ollos poden «respirar» mellor.

Vixilancia da saúde específica que inclúa valoración ocular e da columna vertebral.

Utilizar lentes compactas preferentemente a lentes de caixa, dado que as compactas esixen un menor esforzo do pescozo. Utilizar lentes con distancia interpupilar axustable.

8.

PRIMEIROS AUXILIOS





É importante dispoñer de formación en primeiros auxilios e estar preparados para saber como actuar en caso dunha emerxencia; con maior razón cando, como sucede con frecuencia, as operacións teñen lugar no campo ou en zonas non habitadas; en particular ante:

- **CORTES (HÉLICES, FERRAMENTA ETC.)**
- **QUEIMADURAS (INCENDIO BATERÍAS, SALPICADURAS DE LÍQUIDO ETC.)**
- **CAÍDAS (FRACTURAS, ESCORDADURAS ETC.)**
- **GOLPES DE CALOR E HIPOTERMIA (AMBIENTES TÉRMICOS EXTREMOS)**

Deberá dispoñerse dunha botica de primeiros auxilios, que deberá conter o necesario para poder actuar en caso de emerxencia e, como mínimo: desinfectantes e antisépticos, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tesoiras, pinzas e luvas refugables. Tamén é moi aconsellable contar con: triángulos de vendaxe provisional, bolsas de xeo sintético, toallifas limpadoras sen alcohol e bolsas de plástico para material usado ou contaminado.

9.

ADAPTACIÓN DA AERONAVE Á CONTORNA



Co fin de elixir o dron máis adecuado, debemos ter en conta varios factores:

**CARACTERÍSTICAS DA
CONTORNA (HABITADA,
DESHABITADA ETC.)**

**EQUIPOS EN MOVEMENTO
NA ZONA (GUINDASTRES,
VEHÍCULOS,
HELICÓPTEROS ETC.)**

**OBXECTIVOS DA
OPERATIVA (FOTOGRAFÍA,
INSPECCIÓN ETC.)**

O principal factor para a escolla do dron debe ser a seguridade en función da contorna; en segundo lugar, a súa propia seguridade, así como a dos equipos e, posteriormente, a súa adecuación ao obxectivo da operativa. A contorna é un factor fundamental para a elección das medidas de protección:

- Redes.
- Paracaídas.
- Transpondedor.
- Sinalización.

Estas medidas de protección deben ser compatibles co dron escollido.

Un aspecto importante é seleccionar o dron en función do peso dos equipos que compoñan a carga de pago (cámaras, accesorios etc.).

10.

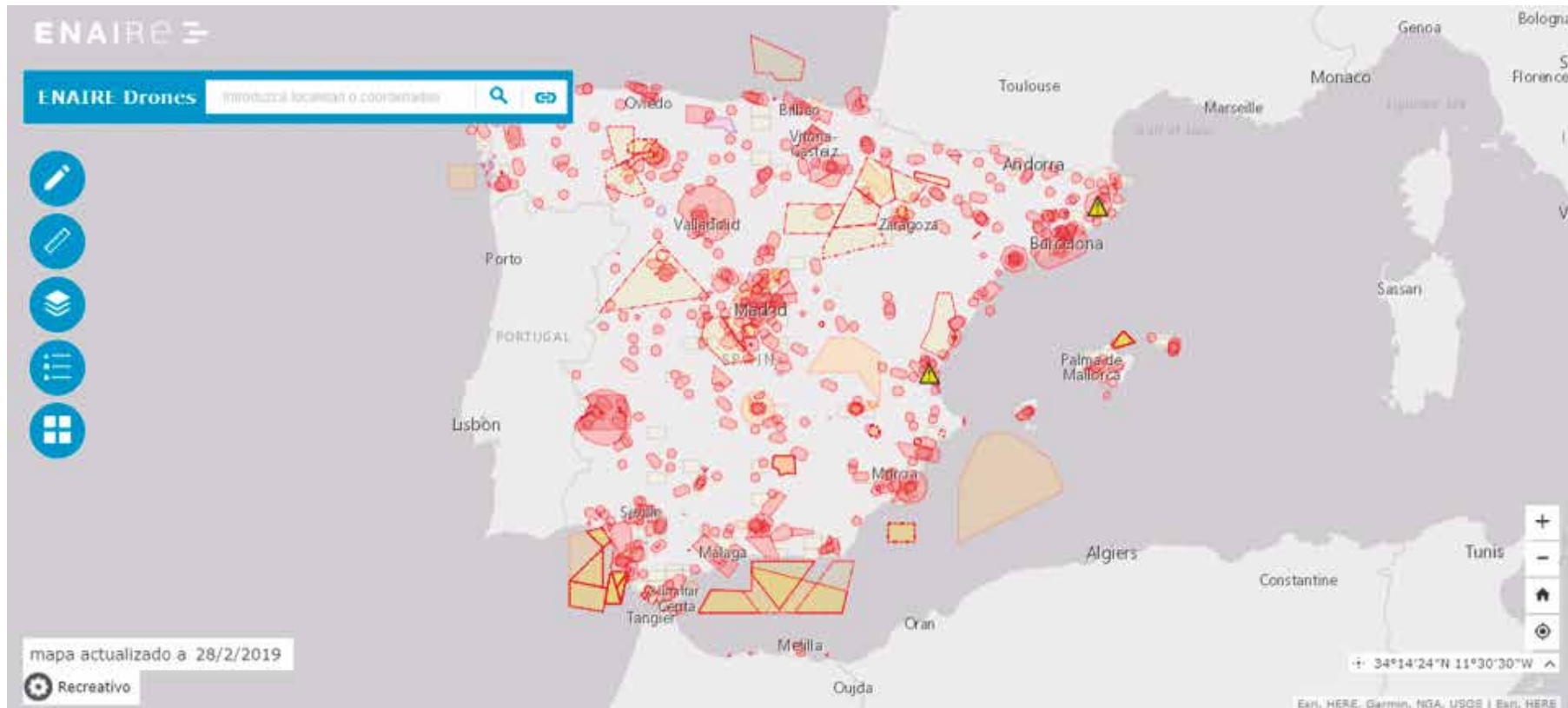
**FASE PREVIA
AO VOO EN
PREVENCIÓN E
OPERACIÓN**



O primeiro que cómpre analizarmos é a posibilidade de realizar o voo e en que condicións debemos efectualo.

ENAIRE deseñou un planificador de voos para drons que nos permite saber se podemos voar nun determinado punto xeográfico e en que condicións podemos facelo.

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



Logo de sabermos se podemos voar e as condicións en que debemos facelo, clasificaremos a operación profesional como «viable ou non viable», sen prexuízo de solicitar as autorizacións e permisos aos que esteamos obrigados de acordo coa normativa (RD 1036/2017 e calquera outra normativa de aplicación).

Ademais, é preciso ter en conta a avaliación de riscos laborais concreta para esa operativa, de acordo coa normativa de prevención de riscos laborais.

11.

**ESCENARIOS
OPERACIONAIS
E AFECCIÓNS
DIRECTAMENTE
OBSERVABLES**



Coñecida a área de voo, é necesario definir a zona de engalaxe e aterraxe, delimitándoa. Con esta finalidade, debemos:

1. SELECCIONAR A ZONA DE ENGALAXE E A DE PERMANENCIA DO PILOTO, DE FORMA QUE ESTA SEXA SEGURA.



2. A ZONA DE VOO E ENGALAXE PODE ESTAR FÓRA OU DENTRO DA ZONA DE PILOTAXE. É PREFERIBLE QUE ESTEA FÓRA, MAIS NESTE CASO DEBEMOS ESTABLECER UNHA ZONA DE SEGURIDADE ADICIONAL.



3. SELECCIONAR A ZONA MÁIS LIBRE DE PASO HABITUAL DE PERSOAS.



4. AUMENTAR A ÁREA DE SEGURIDADE ARREDOR DA ZONA DE PILOTAXE SE ESTA SE ENCONTRA PRÓXIMA A UNHA VÍA DE CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS.



5. SINALIZAR ADECUADAMENTE AS ZONAS.

Non é factible utilizar directamente criterios xerais de distancias de seguridade. Estas deben ser definidas en cada escenario de voo. Por exemplo, o risco viario pode depender de moitos factores, como a velocidade dos vehículos, o tipo de vía etc.

12.

**ELABORACIÓN DO
ESTUDO
DE SEGURIDADE
AÉREA ADAPTADO
ÀS OPERATIVAS**



As operacións deben dispoñer do correspondente estudo aeronáutico de seguridade; o seu contido indícase no apéndice F de desenvolvemento do Real decreto 1036/2017, publicado por **AESA «ESTUDO DE SEGURIDADE PARA OPERACIÓNS DECLARATIVAS»**, que inclúe:

1. Portada, na que figurará o título do documento, o operador, os datos de contacto, o código do documento e o número de revisión do EAS.
2. Índice do documento paxinado.
3. Rexistro de revisións con datas de efectividade.
4. Listaxe de páxinas efectivas.
5. Descrición da metodoloxía empregada para realizar o estudo de seguridade. Definición da metodoloxía utilizada para a identificación, análise, avaliación e seguimento dos riscos relacionados coa operación.
6. Descrición das operacións para as cales se realiza o EAS. Descrición do tipo de actividade/operación indicada na comunicación previa. Débese realizar un estudo de seguridade para cada unha das actividades/operacións indicadas na comunicación previa.
7. Avaliación do risco asociado á operación. A través da avaliación do risco débese determinar a aceptabilidade da operación proposta, de maneira que se demostre que a dita operación é segura.
8. Responsables da supervisión da instalación das barreiras de seguridade e rexistro. Se, como resultado do estudo aeronáutico de seguridade, é necesario instalar barreiras de seguridade para reducir o risco da operación, xa sexan das indicadas no Real decreto 1036/2017 ou outras adicionais propostas polo operador, débese sinalar a persoa encargada da colocación das devanditas barreiras de seguridade, así como manter un rexistro da súa instalación.

Tamén cómpre ter en conta na súa elaboración, o indicado no apéndice S «Guía sobre el contenido del Estudio Aeronáutico de Seguridad». Ademais, independentemente dos requisitos de navegación, debemos cumprir con toda a normativa de prevención de riscos laborais.

13.

**DIFERENTES
APLICACIÓNS EN
PREVENCIÓN**



A continuación, imos presentar as principais actividades que se poden levar a cabo no ámbito da prevención de riscos laborais:



INSPECCIÓN DE LUGARES DE TRABAJO

Permítelle ao técnico de prevención ter acceso a datos de zonas de edificios e lugares de traballo para inspeccionar e valorar as condicións construtivas, o estado das instalacións etc.



INSPECCIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO

Na revisión de equipos de gran tamaño ou situados en zonas de difícil acceso, o dron pode substituír as estadas ou outros medios usados para a súa inspección.

A eliminación de riscos para os inspectores e a redución de custos tradúcense en inspeccións en tempos máis curtos e con maior eficacia.



SEGURIDADE VIARIA

O uso de drons permítenos:

- Dispoñer dunha visión dos arredores do noso centro de traballo.
- Analizar as vías de circulación internas e externas.
- Analizar os resultados de simulacros.



TOMA DE MOSTRAS EN AMBIENTES DE ALTA TOXICIDADE QUÍMICA OU RADIOLÓXICA

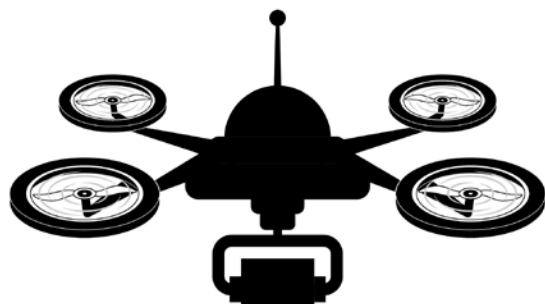
O dron pode acceder a determinadas zonas con presenza de atmosferas contaminantes, radiacións etc. para efectuar medicións evitando o acceso de persoas.



ESPAZOS CONFINADOS

É posible realizar inspeccións sen ter que acceder ao espazo confinado, podendo:

- Inspeccionar visual ou termograficamente o estado de paredes, instalacións etc.
- Analizar a atmosfera existente: niveis de osíxeno, atmosferas explosivas etc., previamente ao acceso.



MEDICIÓNS HIXIÉNICAS

É posible realizar medicións hixiénicas de calquera tipo acoplándolle un equipo de medida ao dron. Con todo, antes de acoplar un equipo débense ter en conta unha serie de cuestións previas:

- Se o acoplamento do equipo ao dron é factible, resistente e estable.
- Se o equipo de medida e a medición se poden ver afectados polos movementos do dron.
- Se a homoxeneidade da atmosfera se pode ver modificada polo movemento das hélices.
- Se o equipo pode realizar a medición en movemento.



COORDINACIÓN DE SEGURIDADE E SAÚDE E RECURSOS PREVENTIVOS

Os drons pódennlle proporcionar á persoa a cargo da coordinación unha revisión moito máis exhaustiva das obras.

Esta pode recoñecer as diferentes zonas da obra sen desprazarse nin ter que acceder a zonas de difícil acceso.

A visión cenital permite valorar moitos aspectos da superficie da obra:

- Orde e limpeza.
- Zonas de almacenamento e provisión de material.
- Circulación de vehículos e traballadores.
- Posibles contaminacións ambientais.
- Apuntalamentos.
- Sinalización.
- Accesos á obra.
- Protección perimetrais.
- Existencia e estado das proteccións colectivas.
- Estado de puntos ou liñas de amarre ou de vida.
- Protección de ocos en fachada.
- Estado de ascensores, plataformas e montacargas.
- Estado de guindastres.

Moitos destes aspectos son tamén de utilidade para os recursos preventivos.

No entanto, a utilización dos drons é complementaria coa realización das comprobacións ou a permanencia *in situ* que a lexislación esixa ou que o coordinador ou os recursos preventivos consideren oportunas.



ERGONOMÍA

A observación co dron permítenos:

- Reducir o impacto da medición sobre os traballadores.
- Dispoñer de visión dende ángulos que, doutra forma, sería imposible ou moi difícil obtela.
- Dispoñer de imaxes cenitais.
- Seguir os movementos dun traballador.



INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Os drons axudan durante a investigación de accidentes, principalmente cando se produciron sinistros de grandes dimensións, coma o colapso dun edificio ou dunha ponte, derrubas etc., nos que unha visión global da zona nos axuda a unha mellor análise da situación.



MEDIDAS DE EMERXENCIA E EVACUACIÓN

O dron permite realizar:

- Análises da contorna.
- Análises do movemento dos traballadores durante os simulacros.

14.

**COORDINACIÓN
DE ACTIVIDADES
EMPRESARIAIS NO
USO DE DRONS**



En xeral, as operacións con drons son realizadas por operadoras que traballan para terceiros, aínda que haxa empresas que utilicen os drons para usos propios.

■ EMPRESAS CONCORRENTES

Todos os empresarios cuxos traballadores coinciden nun centro de traballo, independentemente de cal deles teña a titularidade do establecemento, son empresarios concorrentes. Entran dentro desta categoría:

- A operadora que realiza o voo.
- A empresa que a contrata.
- Outras empresas presentes no centro de traballo durante o voo, teñan relación contractual entre elas ou non.

■ EMPRESARIO TITULAR

O empresario titular do centro no que se desenvolve o voo é aquel que ten capacidade organizativa sobre o mesmo.

■ EMPRESARIO PRINCIPAL

O empresario principal é aquel que contrata ou subcontrata outras empresas —como a operadora— para realizar un traballo dentro da súa propia actividade ou un servizo no seu centro de traballo. De conformidade co art. 10 do «Real decreto 171/2004, do 30 de xaneiro, polo que se desenvolve o artigo 24 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, de prevención de riscos laborais, en materia de coordinación de actividades empresariais», deberá vixiar o cumprimento da normativa de prevención de riscos laborais por parte das empresas contratistas ou subcontratistas de obras e servizos correspondentes á súa propia actividade e que se desenvolvan no seu propio centro de traballo.

A modo de exemplo:

- Contratación de actividades con drons para traballos non relacionados coa actividade propia, como fotografía, vídeo etc., salvo que estes sexan realizados para empresas de gravación, vídeo etc.. Poderá ser ou non propia actividade.
- Contratación de actividades con drons para a realización de traballos relacionados coa actividade da propia empresa; por exemplo, revisión de liñas eléctricas, inspeccións etc. Poderá ser propia actividade.
- Contratación a un organismo de control autorizado para efectuar as inspeccións periódicas oficiais. Non é propia actividade.
- Contratación dunha operadora por outra operadora. Propia actividade.

■ SUBCONTRATISTA

A persoa física ou xurídica que asume contractualmente ante o contratista ou outro subcontratista comitente o compromiso de realizar determinada actividade. Na maioría dos casos, a operadora actuará como subcontratista.

■ INFORMACIÓN QUE SOLICITARLLE Á OPERADORA POR PARTE DE QUEN A CONTRATA

Previamente ao voo, a operadora debe dispoñer, entre outra documentación, de:

- A.** Autorización como operadora, incluíndo as actividades que vaia realizar.
- B.** Estudo de seguridade aérea.
- C.** Autorización ou comunicación da operación, segundo sexa preciso, con base na lexislación (RD 1036/2017).
- D.** Documentación sobre prevención de riscos laborais (avaliación, documentación de coordinación, etc.)
- E.** Certificados oficiais dos pilotos de dron e observadores.
- F.** Formación en materia de prevención dos pilotos, observadores e outros traballadores.
- G.** Certificado médico aeronáutico en vigor dos pilotos, observadores e outros traballadores.
- H.** Aptitude médica en prevención de riscos laborais.
- I.** Declaración de que se lles informou aos traballadores dos riscos asociados á operativa e do lugar onde se desenvolve o voo (lugar de traballo) e medidas de emerxencia que deben aplicarse.
- L.** Seguro de responsabilidade civil.



15.

**TRANSICIÓN
DA NORMATIVA
NACIONAL ACTUAL
AOS NOVOS
REGULAMENTOS
EUROPEOS**

Esta publicación realizouse tendo en conta a normativa nacional vixente no momento da súa elaboración e difusión. Esta normativa aplicarase ata decembro do 2020, entre outras disposicións:

- Lei 48/1960 do 21 de xullo, sobre navegación aérea.
- Real decreto 1036/2017, do 15 de decembro, polo que se regula a utilización civil das aeronaves pilotadas por control remoto e modifícanse o Real decreto 552/2014, do 27 de xuño, polo que se desenvolve o Regulamento do aire e disposicións operativas comúns para os servizos e procedementos de navegación aérea, e o Real decreto 57/2002, do 18 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento de circulación aérea.

A partir de xuño do 2019 véñse publicando a nova lexislación europea, que se aplicará de maneira progresiva, estando previsto un período de transición que finaliza no ano 2023. **Por iso este documento debe interpretarse tendo en conta os cambios, especialmente os relativos a aeronaves e pilotos, que se vaian incorporando durante este período transitorio, derivados da normativa europea:**

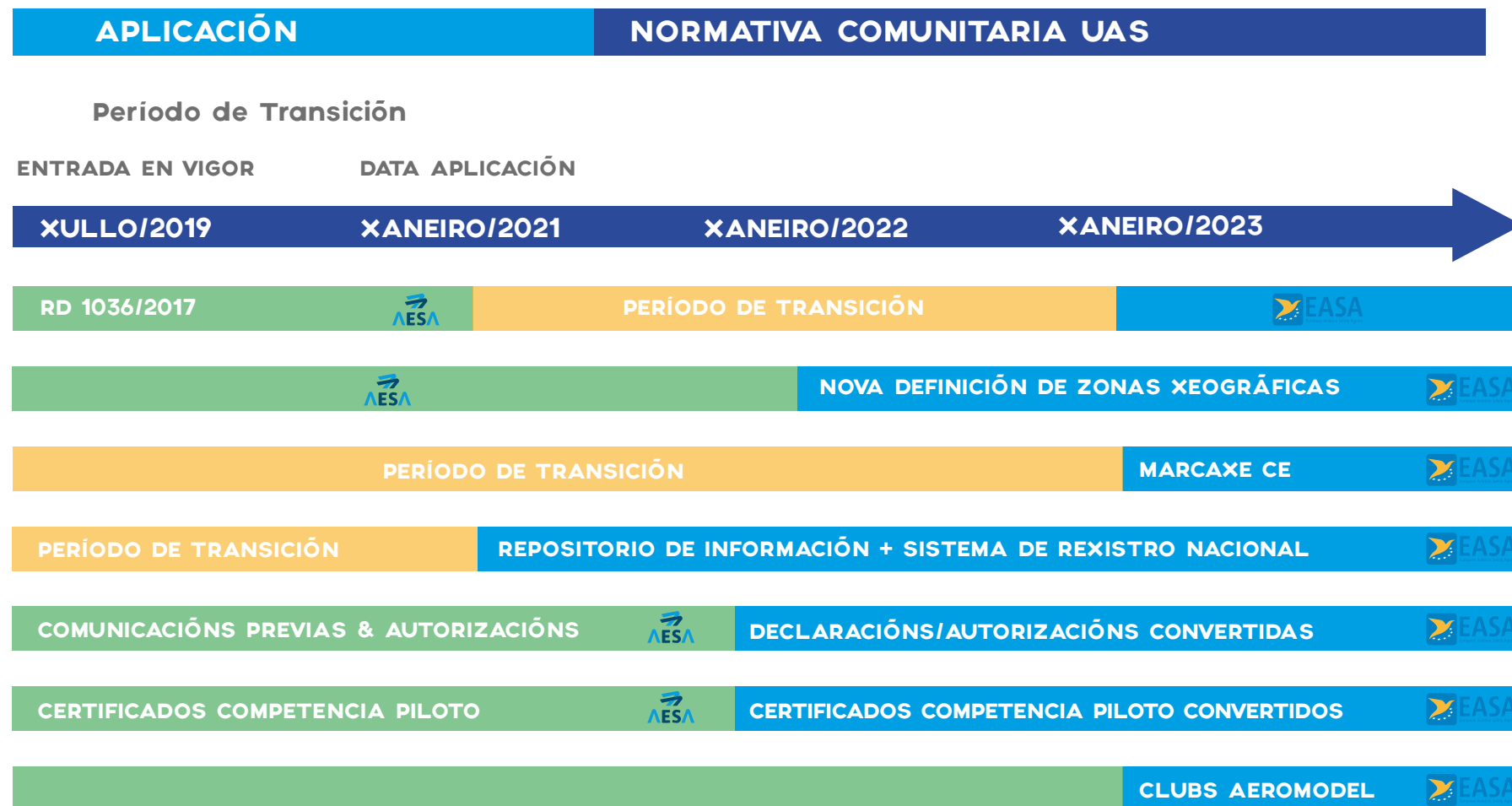
- Regulamento de execución (UE) 2019/947 da Comisión, do 24 de maio de 2019, relativo ás normas e procedementos aplicables á utilización de aeronaves non tripuladas. Modificado polo Regulamento de execución (UE) 2020/639 no relativo aos escenarios estándar de operacións executadas dentro ou máis alá do alcance visual e polo Regulamento de execución (UE) 2020/746 no que respecta ao aprazamento das datas de aplicación de determinadas medidas no contexto da pandemia de COVID-19.
- Regulamento delegado (UE) 2019/945 da Comisión, do 12 de marzo de 2019, sobre os sistemas de aeronaves non tripuladas e os operadores de terceiros países de sistemas de aeronaves non tripuladas. Modificado polo Regulamento delegado (UE) 2020/1058 no que respecta á introdución de dúas novas clases de sistemas de aeronaves non tripuladas.

Verbo da normativa nacional vixente na actualidade, aquelas disposicións normativas contidas no Real decreto 1036/2017, polo que se regula a utilización civil das aeronaves pilotadas por control remoto, que sexan contrarias aos regulamentos europeos que van entrar en vigor, decaerán automaticamente a partir do 31 de decembro de 2020. Pola contra, aqueles aspectos non considerados no marco europeo, tales coma as disposicións en materia de seguridade pública ou restricións ao voo de UAS por motivo do lugar de operación incluídas no devandito Real decreto 1036/2017, así como as regras do aire aplicables aos RPAS do Real decreto 1180/2018, polo que se desenvolve o Regulamento do aire, seguirán sendo de aplicación ás operacións con UAS.

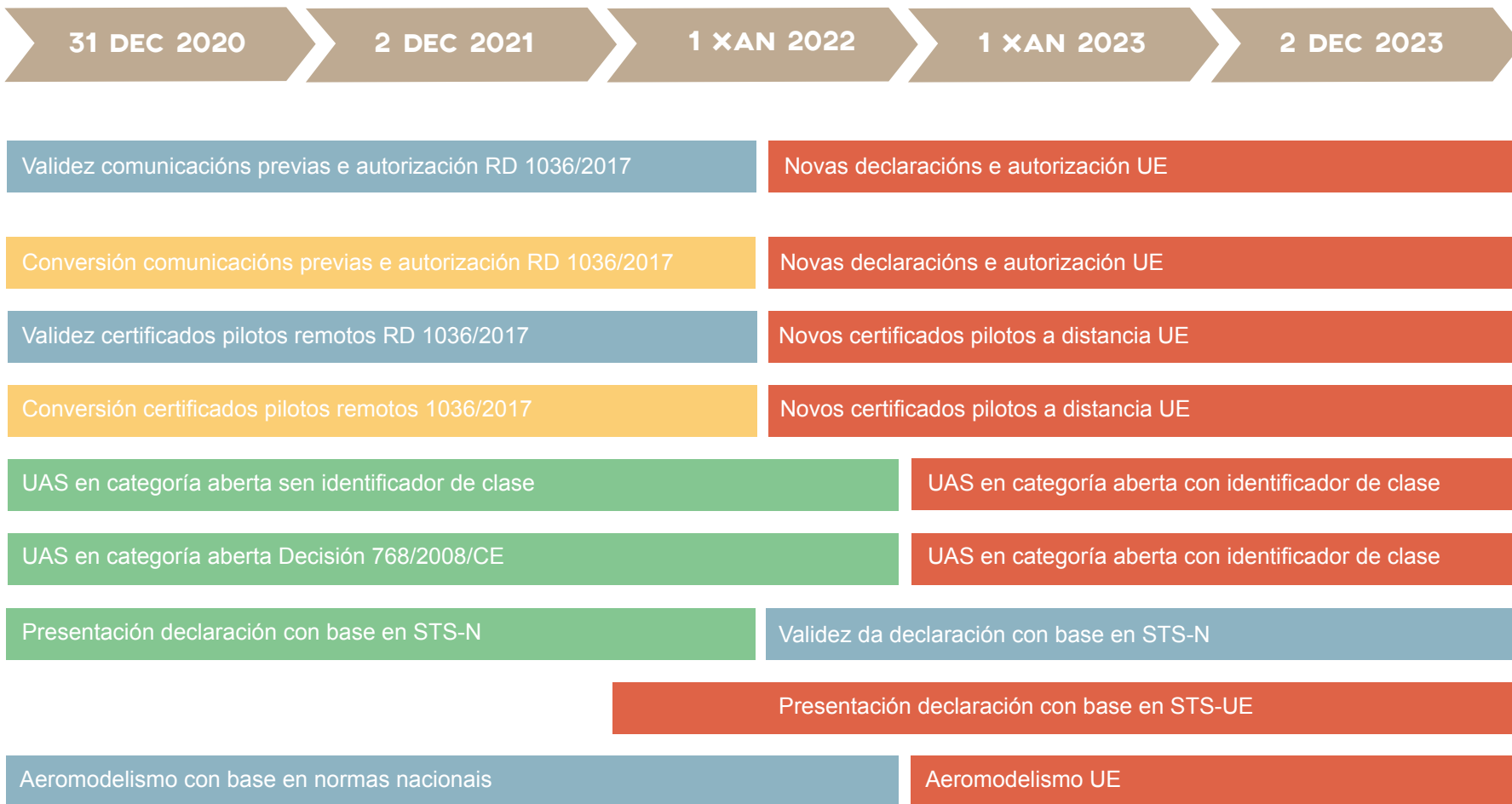
Non obstante o anterior, nos vindeiros meses é probable que se promulgue normativa nacional na que se regulen os aspectos que a normativa europea deixa a criterio dos Estados membros —o que quizais supoña mesmo a derogación do Real decreto 1036/2017— e que tamén deberá ser tida en conta.

NOTA: Ao longo do documento mediante nota a pé de páxina *** Ver apartado 15: “Transición da normativa actual aos novos regulamentos europeos”** salientáanse aqueles apartados nos cales as modificacións debidas a este período transitorio normativo poden cobrar maior importancia ou ser máis relevantes.

DATAS CLAVE



Fonte: AESA



Fonte: AESA

Verbo da nova normativa europea que inicia a súa aplicación, destacamos os seguintes aspectos, algúns deles novos e outros que modifican a normativa anterior:

O Regulamento de execución (UE) 219/947 establece as regras e os procedementos aplicables á utilización das aeronaves non tripuladas. Aplícaselle a calquera aeronave non tripulada, indistintamente da súa masa e do seu uso, xa sexa profesional ou recreativo (incluídos o aeromodelos).

Con base no nivel de risco das operacións, establece 3 categorías operacionais:

DIVISIÓN EN TRES CATEGORÍAS DE OPERACIÓNS CON UAS



"ABERTA"

- Baixo risco
- Non se require autorización nin declaración por parte do operador
- "Plug and play"

"ESPECÍFICA"

- Maior risco
- Estudio aeronáutico seguridade (SORA)
- Declaración operador ou autorización AESA
- STS & Predefined Risk Assessment EASA

"CERTIFICADA"

- Risco alto
- Operador Certificado
- UAS certificado
- Piloto con licenza
- Regulamento Delegado (UE) 2019/945

Fonte: AESA

Categoría 'Aberta'		Normativa UE UAS
Limitación Subcategoría	Requisitos de Aeronaves	Requisitos de Pilotos
A1 Permítese o <u>sobrevo</u> de persoas alleas á operación	Construción privada ou previa á norma de <250g e <19m/s	Familiarizarse co manual de usuario do fabricante
	Clase CO (<250g)	Familiarizarse co manual de usuario do fabricante
	Clase C1 (<900g o <80J con e-ID e Geo-awareness)	Familiarizarse co manual de usuario do fabricante Completar un curso en liña Superar exame teórico en liña
A2 Permítese o voo <u>cerca</u> de persoas alleas á operación Mantendo unha distancia de seguridade (30 – 5 metros)	Clase C2 (<4kg con low-speed, e-ID e Geo-awareness)	Familiarizarse co manual de usuario do fabricante. Posuír un certificado de competencia de piloto remoto , obtido mediante formación e exame en liña, autopráctica e exame presencial
A3 Operacións en áreas onde <u>non se espera</u> poñer en perigo persoas alleas á operación. Manténdose a > 150 metros de áreas residenciais, comerciais, industriais ou recreativas	Construción privada ou previa á norma de <25kg Clase C2 (<4kg con e-ID e Geo-awareness) Clase C3 (<25kg con e-ID e Geo-awareness) Clase C4 (<25kg)	O mesmo que a Clase C1 en A1

Fonte: AESA

ALGÚNS ASPECTOS QUE CÓMPRE DESTACAR:

Como norma xeral non se esixe certificado médico para os pilotos a distancia nas categorías 'aberta' e 'específica' en razón desta normativa sectorial, sen prexuízo das obrigas derivadas da vixilancia da saúde con motivo da normativa laboral.

Identificación electrónica remota directa:

A maioría das aeronaves non tripuladas deberán contar cun sistema electrónico de identificación a distancia instalado na aeronave.

Rexistro electrónico de:

- UAS
Todos os de deseño suxeito a certificación (anexo 7 OACI)
Ademais de marcas de nacionalidade e matrícula
- Operadores
Todos os que operen en categorías 'específica' e 'certificada'.
Os de categoría 'aberta', sempre que:
 - MTOM > 250 gramos ou
 - Posúan sensores capaces de capturar datos persoais e non se consideren xoguete

Zonas xeográficas UAS

FONTES DE INFORMACIÓN, PUBLICACIÓNS E WEB DE:

European Union Aviation Safety Agency (EASA)

Axencia Estatal de Seguridade Aérea (AESA)

Ligazóns aos Regulamentos 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>

Ligazóns de interese para profundar na nova normativa e o seu 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 NON
EXHAUSTIVA DE
NORMATIVA DE
PREVENCIÓN DE
RISCOS LABORAIS
E OUTRA
NORMATIVA
APLICABLE**



-
- Lei 31/1995, do 8 de novembro, de prevención de riscos laborais.
 - Real decreto 39/1997, do 17 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento dos servizos de prevención.
 - Real decreto 171/2004, do 30 de xaneiro, polo que se desenvolve o artigo 24 da Lei 31/1995, do 8 de novembro, de prevención de riscos laborais, en materia de coordinación de actividades empresariais.
 - Real decreto 1627/1997, do 24 de outubro, polo que se establecen disposicións mínimas de seguridade e saúde nas obras de construción.
 - Real decreto 1215/1997, do 18 de xullo, polo que se establecen as disposicións mínimas de seguridade e saúde para a utilización polos traballadores dos equipos de traballo.
 - Real decreto 1644/2008, do 10 de outubro, polo que se establecen as normas para a comercialización e posta en servizo das máquinas.
 - Real decreto 681/2003, do 12 de xuño, sobre a protección da saúde e a seguridade dos traballadores expostos aos riscos derivados de atmosferas explosivas no lugar de traballo.
 - Real decreto 614/2001, do 8 de xuño, sobre disposicións mínimas para a protección da saúde e seguridade dos traballadores fronte ao risco eléctrico.
 - Real decreto 1311/2012, do 14 de setembro, polo que se establece o marco de actuación para conseguir un uso sostible dos produtos fitosanitarios.
 - Real decreto 3349/1983, do 30 de novembro, polo que se aproba a regulamentación técnico-sanitaria para a fabricación, comercialización e utilización de praguicidas.
 - Real decreto 374/2001, do 6 de abril, sobre a protección da saúde e seguridade dos traballadores contra os riscos relacionados cos axentes químicos durante o traballo.
 - Real decreto 486/1997, do 14 de abril, polo que se establecen as disposicións mínimas de seguridade e saúde nos lugares de traballo.
 - Real decreto 487/1997, do 14 de abril, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde relativas á manipulación manual de cargas que entrañe riscos, en particular dorsolumbares, para os traballadores.
 - Real decreto 488/1997, do 14 de abril, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde relativas ao traballo con equipos que inclúen pantallas de visualización.
 - Real decreto 773/1997, do 30 de maio, sobre disposicións mínimas de seguridade e saúde relativas á utilización polos traballadores de equipos de protección individual.
 - Lei 48/1960 do 21 de xullo, sobre navegación aérea.

-
- Lei 21/2003, do 7 de xullo, de seguridade aérea.
 - Real decreto 1036/2017, do 15 de decembro, polo que se regula a utilización civil das aeronaves pilotadas por control remoto e se modifican o Real decreto 552/2014, do 27 de xuño, polo que se desenvolve o Regulamento do aire e disposicións operativas comúns para os servizos e procedementos de navegación aérea e o Real decreto 57/2002, do 18 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento de circulación aérea.
 - Real decreto 1180/2018, do 21 de setembro, polo que se desenvolve o Regulamento do aire e disposicións operativas comúns para os servizos e procedementos de navegación aérea.
 - Real decreto 57/2002, do 18 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento de circulación aérea.
 - Real decreto 552/2014, do 27 de xuño, polo que se desenvolve o Regulamento do aire e disposicións operativas comúns para os servizos e procedementos de navegación aérea e se modifica o Real decreto 57/2002, do 18 de xaneiro, polo que se aproba o Regulamento de circulación aérea.
 - Real decreto 98/2009, do 6 de febreiro, polo que se aproba o Regulamento de inspección aeronáutica.
 - Real decreto 384/2015, do 22 de maio, polo que se aproba o Regulamento de matriculación de aeronaves civís.
 - Resolución do 14 de xuño de 2017, da Dirección Xeral de Aviación Civil, pola que se publican as Instrucións Técnicas para o Transporte Seguro de Mercadorías Perigosas por Vía Aérea (Documento OACI 9284/AN/905).
 - Real decreto 1919/2009, do 11 de decembro, polo que se regula a seguridade aeronáutica nas demostracións aéreas civís.
 - Regulamento (UE) n.º 748/2012 da Comisión, do 3 de agosto de 2012, polo que se establecen as disposicións de aplicación sobre a certificación da aeronavegabilidade e ambiental das aeronaves e os produtos, compoñentes e equipos relacionados con elas, así como sobre a certificación das organizacións de deseño e de produción (Parte 21).
 - Regulamento UE n.º 1321/2014 da Comisión, de 26 de novembro de 2014, sobre o mantemento da aeronavegabilidade das aeronaves e produtos aeronáuticos, compoñentes e equipos e sobre a aprobación das organizacións e personal que participan nas devanditas tarefas.
 - Regulamento (UE) n.º 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, do 14 de novembro, polo que se establece o sistema de notificación obrigatoria de sucesos na aviación civil.
 - Real decreto 1801/2003, do 26 de decembro, sobre seguridade xeral dos produtos.
 - Real decreto 106/2008, do 1 de febreiro, sobre pilas e acumuladores e a xestión ambiental dos seus residuos.
 - Nota informativa de AESA «Tratamentos aéreos con drons con produtos fitosanitarios», do Ministerio de Agricultura e Pesca, Alimentación e Medio Ambiente, do 9 de xaneiro de 2016.
 - NOVA NORMATIVA EUROPEA:
Regulamento de execución (UE) 2019/947 da Comisión, de 24 de maio de 2019, relativo ás normas e procedementos aplicables á utilización de aeronaves non tripuladas. Regulamento delegado (UE) 2019/945 da Comisión, de 12 de marzo de 2019, sobre os sistemas de aeronaves non tripuladas e os operadores de terceiros países de sistemas de aeronaves non tripuladas

ISSGA.XUNTA.GAL

GUÍA DE BOAS PRACTICAS: PRL NO USO DE DRONS

