

Riesgos laborales y drones

Prevención de riesgos laborales

Riesgos laborales y drones

Prevención de riesgos laborales

© Asepeyo. Mutua Colaboradora con la Seguridad Social nº 151
1ª Edición enero 2022
Autores: E. Arenas (Asepeyo), J. Martínez (ASCANT), M.A. Riguera (Asepeyo)
Reservados todos los derechos en todas las lenguas y países
Referencia R1E21235

Imagen de portada cedida por DOFER ingeniería

www.asepeyo.es

ÍNDICE

PRESENTACIÓN	5
LAS DOS CARAS DE LA SINIESTRALIDAD EN LOS DRONES	6
Siniestralidad laboral a reducir usando drones	
Siniestralidad o incidencias con drones	
LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR	11
GESTIÓN DE LA PRL EN OPERADORES DE DRONES	12
Contexto normativo	
Gestión de la PRL en operadores de drones con trabajadores	
Modalidades organizativas de la actividad preventiva	
Gestión de la PRL en operadores de drones sin trabajadores a cargo	
EVALUACIÓN RIESGOS	19
Riesgos laborales	
Niveles de capacitación	
Seguridad Operacional	
MEDIDAS PREVENTIVAS VS MEDIDAS DE MITIGACIÓN	25
Formación	
Mantenimiento	
Vigilancia de la salud	
COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES	29
RIESGOS DEL PUESTO DE TRABAJO	33
Riesgo de seguridad	
Caídas al mismo nivel	
Caídas a distinto nivel o desde altura	
Riesgo de choques o golpes y aprisionamientos	
Choques o golpes	
Aprisionamientos	
Proyecciones de fragmentos y partículas	
Seguridad vial	
Incendios y explosiones	
Contactos eléctricos	
RIESGOS HIGIÉNICOS	42
Condiciones climatológicas	
Calor	
Sol	
Frío	
Tormenta	
Riesgo por exposición a contaminantes físicos	
El ruido	
Radiaciones ionizantes	
Riesgo por exposición a contaminantes químicos	
Factores ergonómicos	
Prevención de trastornos musculoesqueléticos	
Elevación y manipulación de cargas a brazo	
Riesgos psicosociales	
La carga de trabajo	
La fatiga	
El estrés	
RIESGOS ESPECÍFICOS EN EL USO DE DRONES EN INTERIOR	56
BIBLIOGRAFÍA	58



Imagen cedida por ASCANT

PRESENTACIÓN

El desarrollo de la tecnología y su reducción de costes ha hecho accesible la utilización de drones en el entorno laboral. Una PYME puede optar por contratar a una empresa especializada o internalizar su uso con medios propios.

La demanda del servicio ha fomentado la creación de empresas especializadas en las que los trabajadores (pilotos o personal de apoyo) tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Correlativamente, el empresario tiene el deber de garantizar dicha protección.

En este documento se recogen aspectos de la prevención de riesgos laborales desde dos perspectivas:

- La de los requerimientos preventivos a cumplir por una empresa dedicada a operar con drones.
- Y la de la empresa con una actividad distinta que tiene que adaptar su gestión preventiva al internalizar o contratar el servicio de drones. Su uso comporta actualizar el plan de prevención; así como contemplar en la evaluación de riesgos y/o en la coordinación de actividades empresariales las medidas de prevención diseñadas para evitar accidentes laborales en los que intervengan.

Las finalidades con la que se incorporan pueden ser diversas: el control de la producción, la reducción de costes e incluso la reducción de la siniestralidad.

En actividades de alta siniestralidad como trabajos en altura o espacios confinados, tras la evaluación de riesgos se planifica la acción preventiva incluyendo: plazo, responsables, y los recursos necesarios para su ejecución. El desarrollo de la tecnología y su reducción de costes ha hecho factible optar por los drones como un medio material de actuación preventiva que respeta los principios establecidos en el Artículo 15 de la Ley 31/1995 (PRL).

Es decir, un dron puede ser al mismo tiempo un equipo que evita o controla unos factores de riesgo laboral propios de la actividad empresarial mientras incorpora otros propios de su idiosincrasia.

Podemos usar un dron en el interior de una estructura cerrada o en el exterior. Si el dron vuela en el exterior le será de aplicación la normativa aeronáutica que contempla la seguridad operacional y el establecimiento de medidas de mitigación del riesgo. La normativa aeronáutica y la de prevención inciden, cada una desde su perspectiva, en la regulación de aspectos como la formación y salud de los trabajadores o pilotos y el mantenimiento de los equipos.

Los contenidos de este documento se han desarrollado de forma conjunta entre ASCANT y Asepeyo. En caso de necesitar asistencia y/o asesoramiento para su aplicación, puedes ponerte en contacto con:

- Dirección de Prevención de Asepeyo: 93 565 39 00 - www.asepeyo.es/contacto
- Asociación Catalana Aeronaves No Tripuladas ASCANT: 618 98 51 08 - ascant@gmx.com

LAS DOS CARAS DE LA SINIESTRALIDAD EN LOS DRONES

Un dron es un equipo con capacidad para evitar accidentes y también con la capacidad de causar daños materiales y personales. En este apartado se tratan estas dos vertientes identificando los beneficios que aportan los drones a la reducción de la siniestralidad laboral y los riesgos de impacto, caída, cortes, etc. que incorporan.

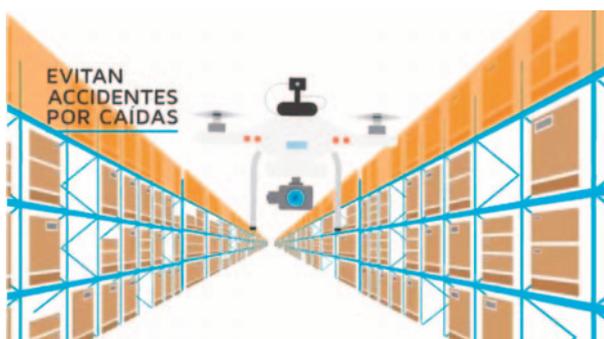
SINIESTRALIDAD LABORAL A REDUCIR USANDO DRONES

Los drones aliados con la prevención evitan accidentes

Eliminados los accidentes no traumáticos, en el año 2020, entre los trabajadores mutualistas de Asepeyo, las caídas supusieron el 41% de los accidentes mortales en el centro de trabajo.¹ En valores absolutos en 2020 se produjeron 126 accidentes mortales de ellos 109 en jornada siendo 34 número de casos en jornada distintos a infartos o patologías no traumáticas, 14 de estos 34 accidentes mortales se debieron a caídas.

Según datos del “Informe anual de accidentes de trabajo en España”² la caída de personas (suma de al mismo y a diferente nivel) es la tercera causa de baja laboral por accidentes ocurridos durante la jornada de trabajo, en 2019 se informan unos 94.500 casos. Es decir 2019, el 16,8% de los asalariados tuvieron que interrumpieron su actividad por accidente en jornada lo hicieron por este motivo.

En los dos vídeos siguientes se resume la aportación de los vehículos no tripulados a la reducción de la siniestralidad por caídas de altura o en espacios confinados.



<https://youtu.be/YFTx3Li76E>



<https://youtu.be/9nZINgN3gOo>



1. Informe Observatorio mortales 2020

Informe relativo al observatorio de casos mortales acaecidos en empresas mutualistas de Asepeyo en el año 2020. Incluye accidentes y enfermedades profesionales.

https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/G4E21245-Informe-Observatorio-Mortales-2020_Asepeyo.pdf

2. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

<https://www.insst.es/documents/94886/785254/Informe+anual+de+accidentes+de+trabajo+en+Espa%C3%B1a+2019/550b6df1-a35c-437d-84fc-1cd679c044d7>

¿Cómo encajan los drones en la prevención de riesgos laborales?

En la prevención de la empresa, tras la evaluación de riesgos, se planifica la acción preventiva incluyendo para cada actividad: plazo, responsables, y los recursos necesarios para su ejecución. La selección de los drones como medio material de actuación preventiva contribuye a la aplicación de medidas, respetando los principios establecidos el Artículo 15 de la Ley 31/1995.

¿En qué puede beneficiar el uso de drones a las empresas?

Son un medio material de actuación preventiva capaz de:

- Evitar accidentes al ejecutar la tarea mientras las personas se ubican a una distancia segura.
- Eliminar riesgos generados por el desplazamiento de trabajadores (tráfico, caídas al mismo nivel, exposición a condiciones medioambientales, sol, polvo...).
- Obtener datos de distintos sensores en poco tiempo mientras cubren grandes superficies de terreno o pueden transportar y entregar paquetes en terrenos de difícil acceso (ej: vacunas).
- Alcanzar comportamientos seguros de los trabajadores respecto a los riesgos a los que potencialmente puedan estar expuestos gracias a la incorporación de recreaciones del entorno laboral en la formación teórico-práctica. Estas recreaciones se obtienen a partir de modelos 3D de terrenos, edificios o instalaciones fabricados con los datos que han aportado los drones.

Un dron nos permite eliminar o controlar riesgos en actividades de alta siniestralidad, como las realizadas en espacios confinados o con exposición a caídas de altura. Los valores obtenidos por los sensores del dron permiten optimizar las intervenciones de mantenimiento, reduciendo así la exposición a riesgos para los operarios que las llevan a término. El nivel de actualización y el detalle obtenido en la valoración del estado de las instalaciones permite adecuar la elección de instrucciones y procedimientos de trabajo al nivel de riesgo al que estará expuesto el trabajador durante las tareas a ejecutar en zonas elevadas o en el interior de espacios confinados.

Al usar la tecnología dron en la inspección de equipos o instalaciones integramos estos seis principios de la acción preventiva:

- Se reduce o evita en el origen el riesgo de caída de altura (1º y 3º principio).
- Se dan las debidas instrucciones a los trabajadores (4º principio) ya que los datos o imágenes obtenidos tras el vuelo facilitan la evaluación de los riesgos que no se pueden evitar (2º principio).
- Se tiene en cuenta la evolución de la técnica (5º principio).
- Se sustituye algo peligroso, como acceder a zonas elevadas, por lo que entraña poco o ningún peligro, operando un dron desde el suelo (6º principio).

Los drones aliados con la prevención evitan accidentes. Asepeyo difunde códigos de buenas prácticas preventivas a través de su portal de prevención. En estas dos guías se muestran ejemplos de aplicación de los drones como herramienta preventiva en el entorno profesional.



Drones y prevención de Riesgos Laborales en instalaciones de energía solar.

https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/R1E20212_guia_riesgos_laborales_energia_solar_drones_Asepeyo.pdf



Drones en el control de la Avispa Asiática (Vespa velutina)

<https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/R6E20200-GUIA-BUENAS-PRACTICAS-DRONES-Vespa-velutina-Asepeyo-1.pdf>



SINIESTRALIDAD O INCIDENCIAS CON DRONES

Como hemos visto, un dron puede ser un equipo que evita o controla unos factores de riesgo laboral propios de la actividad profesional. A continuación hablaremos de los riesgos que incorpora al entorno laboral y que son propios de su capacidad para volar, caer e impactar. Para evitar accidentes laborales con drones de forma previa al vuelo se planifican las medidas de prevención de riesgos laborales y las medidas de mitigación de seguridad operacional.

La normativa europea establece distintos requisitos para los drones y para su operativa en función del nivel de riesgo. En ella se establece que deberán registrarse los operadores UAS cuando utilicen cualquier aeronave no tripulada que pueda transferir a un ser humano una energía cinética superior a 80 Julios. Aunque este dato deberá ser suministrado por los fabricantes e incluido en el manual de usuario de las aeronaves, AESA facilita una hoja de cálculo que permite obtener la energía cinética introduciendo los datos del aparato:

https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/energia_cinetica_y_velocidades_v2.xlsx



En este enlace podemos ver un ejemplo real en el que un dron está a punto de impactar en un deportista.

https://youtu.be/9KMKHA7nM_



El equipo de Rowson, Duma y Campolettano del Instituto Tecnológico de Virginia (Virginia Tech), en Estados Unidos, ha publicado en la revista 'Annals of Biomedical Engineering' un artículo evaluando los riesgos de lesiones en cabeza y cuello por colisión de tres drones pequeños, disponibles comercialmente, en una serie de escenarios de impacto.

En general, el riesgo de lesión se incrementó con la masa de la aeronave. Del estudio se deduce que el riesgo de sufrir lesiones craneoencefálicas aumenta cuando el dron cae directamente sobre una persona, y que se reduce cuando el dron es el que vuela hacia ella con una trayectoria más horizontal. Estos resultados sugieren que un subgrupo de drones pequeños puede ser seguro para volar por encima de personas.

Este vídeo del Virginia Tech nos muestra su trabajo sobre golpes con drones.

<https://www.youtube.com/watch?v=2anC61KTjyo>



El impacto de un dron puede dar como resultado el corte con sus hélices. Las hélices de carbono tienen un filo cortante, con el dron en movimiento el impacto de este filo de la hélice de carbono en el cuerpo de una persona podría llegar a producir lesiones.

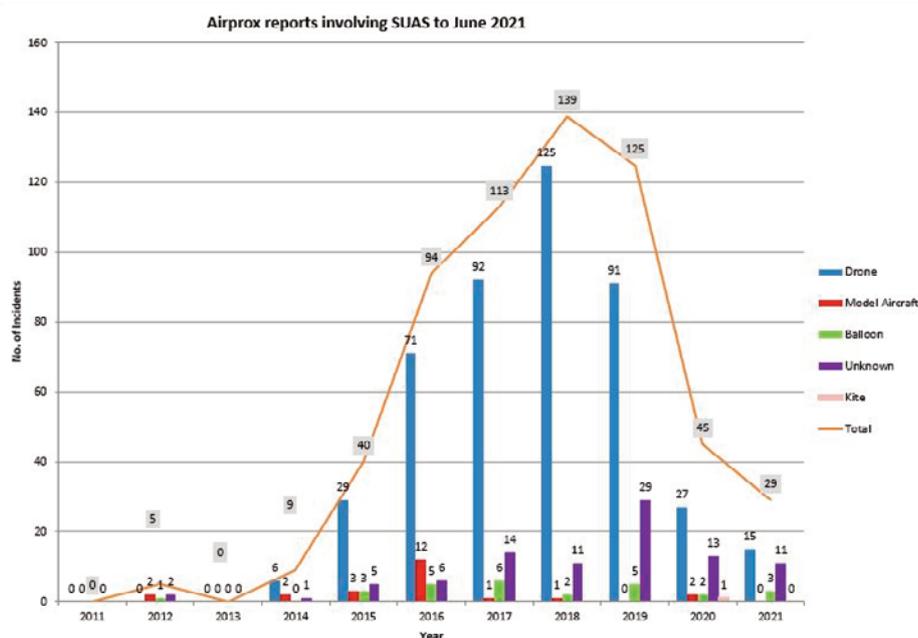
En este vídeo del programa “Cazadores de mitos” se simula el choque de las hélices de un dron contra el cuello de una persona.

<https://youtu.be/NswNR39b2kM>



Los incidentes aéreos que involucran a drones en los aeropuertos o aeródromos se han multiplicado en los últimos 6 años. Por ejemplo el número de incidentes aéreos que involucran a drones en los aeropuertos de UK, se multiplicó por cuatro en el periodo del 2015 al 2018, reduciéndose en 2019 a niveles del 2018, no considerándose significativo el 2020 por la bajada del tráfico aéreo debida la crisis sanitaria. Sólo en los 6 primeros meses de 2021 se contabilizaron 29 incidentes. Para consulta o ampliación de estos datos se puede acceder a este enlace:

<https://www.airproxboard.org.uk/Reports-and-analysis/Statistics/Airprox-involving-UAS-Drones/>



Número de incidentes relacionados con drones por año. (UK Airprox Board, 2021)

<https://www.airproxboard.org.uk/Reports-and-analysis/Statistics/Airprox-involving-UAS-Drones/>



La Universidad de Dayton (University of Dayton, 2018) comparte un vídeo de un choque reproducido en su laboratorio de investigación de física del impacto de un dron en un ala de avión.

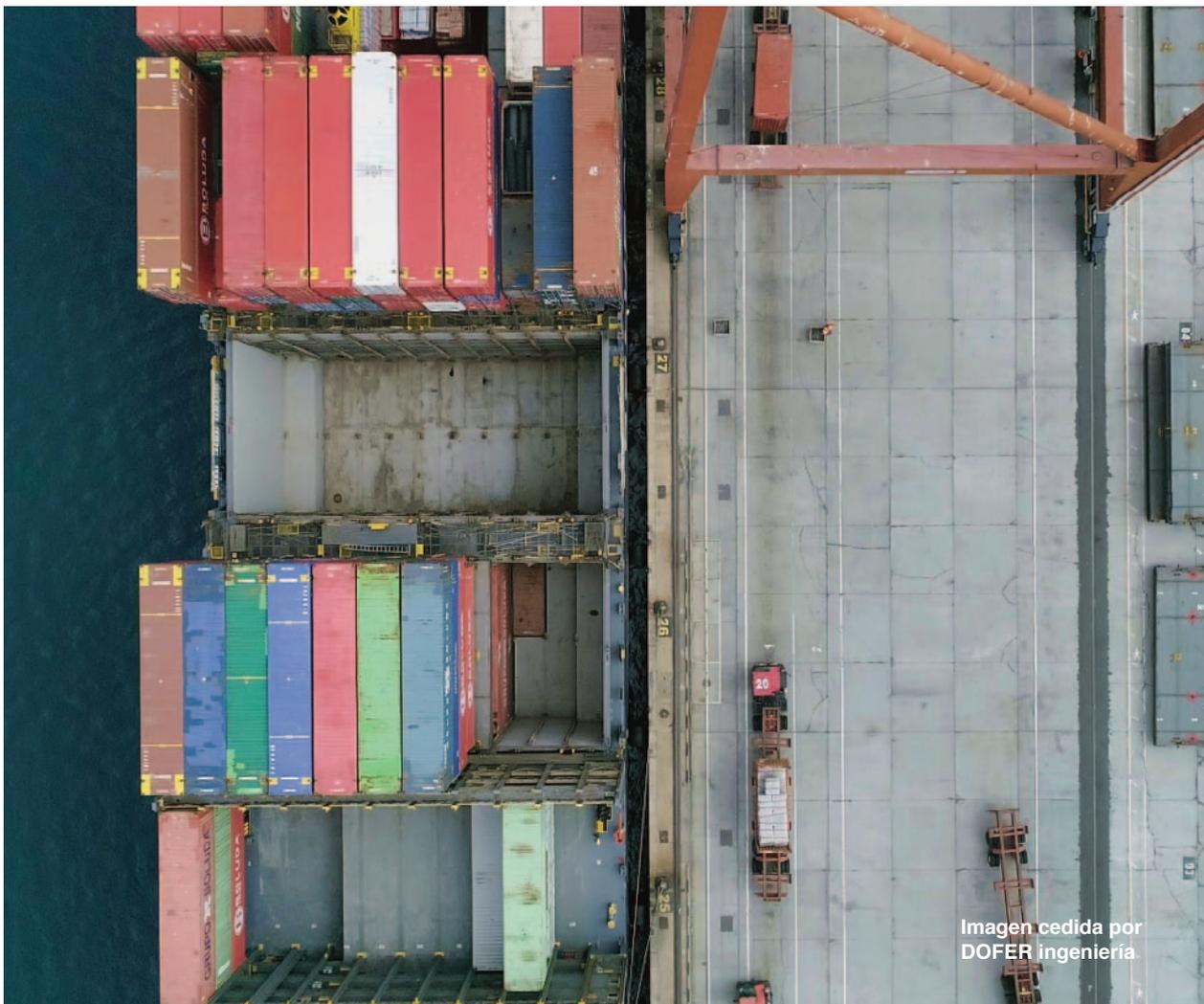
<https://youtu.be/liF1KfBqB3c>



El dron daña el borde de ataque del perfil alar. Debido a la concentración de la masa del dron, este penetra, llegando a dañar el larguero principal, por lo que la integridad estructural del ala se pudo ver comprometida.

El impacto de un dron sobre un helicóptero puede causar daños como los que describe el del helicóptero comercial John Marking en el vídeo inferior de USA Today. El incidente sucedió en el desierto en México en junio de 2018.

<https://www.usatoday.com/videos/news/2018/10/16/danger-drones-large-aircrafts/1664915002/>



LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DEL SECTOR

Reglamento Delegado 2019/945, del 12 de marzo de 2019, destinado a regular los requerimientos y especificaciones para fabricantes de UAS (Sistemas de Aeronaves no Tripuladas o drones).

A partir de la aplicación del Reglamento Delegado 2019/945 se estandarizan los requisitos y especificaciones técnicas que deben incorporar, de manera obligatoria, los drones destinados a las operaciones bajo categoría abierta, específica o certificada. Además, también se incluyen los sistemas, aplicaciones y accesorios que acompañan al dron, así como la información de seguridad y navegación que deberán incluir entre los manuales de la aeronave. Los drones de fabricación propia también se registrarán por este reglamento.

Reglamento de Ejecución 2019/947, del 24 de mayo de 2019, que regula el uso de los UAS por parte de los operadores y pilotos de drones, ya sean recreativos o profesionales.

Se establecen tres categorías operacionales diferentes, atendiendo al nivel de riesgo de la operación en sí misma. La clasificación quedará de la siguiente manera: categoría abierta para operaciones de bajo riesgo, categoría específica para riesgo medio y categoría certificada para vuelos que presenten un nivel de riesgo alto.

La categoría abierta y parte de la específica es en régimen declarativo. Además, dentro de la específica el régimen de autorización puede darse ciñéndose a un “PDRA” (un escenario operacional que dispone de un plan de riesgos predefinido por la autoridad competente) u otros escenarios que deberán disponer de un EAS (Estudio de seguridad aéreo específico) realizado mediante metodología SORA o equivalente.

Reglamento de Ejecución 2020/746, del 4 de junio de 2020, que modifica las fechas de aplicación indicadas en el RE 2019/947, para su adecuación al contexto de la pandemia de COVID-19.

Para consultar esta normativa o sus documentos de interpretación (guía-MO o Medios Aceptables de Cumplimiento-AMC) consulta la web de AESA.

AESA es el organismo del Estado, adscrito a la Secretaría de Estado de Transporte del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, que vela para que se cumplan las normas de aviación civil en el conjunto de la actividad aeronáutica de España.

La Agencia tiene las misiones de Supervisión, Inspección y Ordenación del Transporte Aéreo, la Navegación Aérea y la Seguridad Aeroportuaria. Evalúa los riesgos en la seguridad del transporte y tiene potestad sancionadora ante las infracciones de las normas de aviación civil.

<https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/drones>



Además, ENAIRE (ENTIDAD GESTORA DEL ESPACIO AÉREO ESPAÑOL) dispone de una aplicación gratuita donde se presentan sobre un mapa los espacios aéreos de España de relevancia para el vuelo de drones, como áreas de control aéreo o zonas de seguridad a respetar de los aeropuertos, helipuertos o bases militares, que pueden requerir un permiso para volar este tipo de aeronaves. También permite al usuario, mediante un cuestionario, conocer la legislación que se aplica en materia de drones según el tipo de vuelo que vaya a realizar.

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



Por otro lado, la estandarización requiere de normas técnicas que facilitan el uso de drones de forma segura. En el nº 34 de la Revista UNE (Revista de la normalización Española) se recogen las principales normas en una infografía:

<https://revista.une.org/34/drones.html>



GESTIÓN DE LA PRL EN OPERADORES DE DRONES

Según datos del Plan Estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones 2018-2021, en 2017 la industria operadora de drones en España estaba constituida por autónomos (el 61 %) y pequeñas empresas. Con una media, 1,45 aeronaves comerciales registradas daban trabajo a una media de 1,25 pilotos. Los operadores de drones son empresas jóvenes y, en general, de pequeño tamaño.

Los trabajadores de las operadoras que desarrollan su actividad como pilotos o personal de apoyo tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. Correlativamente, el empresario tiene el deber de garantizar dicha protección.

Se puede definir como Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales al conjunto de medidas adoptadas en una empresa, de forma sistematizada, con el fin de poder identificar, evaluar y controlar los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

CONTEXTO NORMATIVO

La normativa aeronáutica y la de prevención inciden, cada una desde su perspectiva, en la regulación de aspectos como la formación y salud de los trabajadores y el mantenimiento de los equipos. Ambas contemplan el análisis de riesgo de accidente (laboral o aéreo) y el establecimiento de medidas para evitarlo (medias correctoras o medidas de mitigación).

La normativa en prevención de riesgos laborales aplica normas distintas en función de si se trata de autónomos sin trabajadores a cargo o si hay empleados. La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/1995) no incluye, en su ámbito general de aplicación, a los trabajadores autónomos; sin embargo, la normativa preventiva sobre concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo (Capítulo II del Real Decreto 171/2004 o en obras de construcción el Real Decreto 1627/1997) afecta tanto a los autónomos sin trabajadores a cargo como a las empresas.

En paralelo, la normativa de operativa aeronáutica no será de aplicación cuando se vuele en espacios interiores (Reglamento UE 947/ 2019 y Art. 2 del Real Decreto 1036/2017). Podemos usar un dron en el interior de una estructura cerrada o en el exterior. Solo si el dron vuela en el exterior le será de aplicación la normativa aeronáutica que contempla la seguridad operacional y el establecimiento de medidas de mitigación del riesgo.

A continuación se muestra un cuadro resumen. La reglamentación de operativa aeronáutica no aplica en vuelos en interior, como los de la inspección de alcantarillado o tanques. En todos los casos es de aplicación la normativa que regula la coordinación de actividades preventivas con el objetivo de evitar accidentes cuando concurre más de una empresa. Cuando no hay trabajadores a cargo sólo se aplica el artículo 24 de la LPRL.

Normativa Preventiva y Aeronáutica			
Tipo de empresa	Ley 31/95 PRL	RD 171/2004 de Concurrencia o Coordinación de Actividades Preventivas o Real Decreto 1627/1997 en obras en construcción	Reglamento UE 947/19 o RD 1036/17
Sin trabajadores a cargo	No aplica (excepto Art. 24)	Si aplica en vuelo exterior e interior	Si en exterior/ No en interior
Con trabajadores a cargo	Si aplica	Si aplica en vuelo exterior y en interior	Si en exterior/ No en interior.

Los mismos actores reciben distintos nombres en función de la normativa:

Aeronáutica	PRL
Personal contratado para mantenimiento, control, administración, piloto, etc.	Trabajadores
Operador, Fabricante, ATOS	Empresa o autónomo

GESTIÓN DE LA PRL EN OPERADORES DE DRONES CON TRABAJADORES

La Ley 31/1995 (LPRL), en su artículo 14 recoge los deberes de los trabajadores y del empresario:

Son deberes del empresario/a:

Integrar la prevención en el sistema general de gestión de la empresa a través de la aplicación e implantación de un *Plan de Prevención de Riesgos Laborales*.

- **Realizar una evaluación inicial de los riesgos existentes.**
- **Planificar las acciones preventivas** que resultan de la evaluación inicial, de forma que abarquen todas las actividades de la empresa, y se realicen por todos los niveles jerárquicos.
- **Actualizar la evaluación inicial** cada vez que cambien las condiciones de trabajo o se adopten nuevos equipos, materiales o tecnologías.
- Adecuar los equipos de trabajo a la normativa vigente, para garantizar que no crearán riesgos.
- Suministrar los **equipos de protección individual** necesarios para los trabajos y velar por su uso efectivo.
- **Informar**, de forma periódica, acerca de los riesgos existentes y las medidas preventivas adoptadas para su control, así como de las actuaciones a observar en caso de emergencia. Para mejorar los niveles de protección alcanzados se deberá disponer de un marco que fomente la consulta y participación de todos los estamentos de la empresa en las cuestiones que afecten a la seguridad y la salud.
- Establecer los órganos de representación de los trabajadores que la Ley reconoce (Delegados de Prevención, Comités de Seguridad y Salud, etc).
- Garantizar la **formación** necesaria en cuanto a Prevención, de forma que alcance a todos los trabajadores, sobre todo en lo que afecta a sus puestos de trabajo.
- Establecer un **plan de emergencia**, que analice las posibles situaciones, especifique los medios necesarios para su control y defina las actuaciones a emprender cuando se presente la emergencia.
- Garantizar la **vigilancia periódica del estado de salud** de todos y cada uno de los trabajadores, en función de los riesgos inherentes, respetando siempre el derecho a la intimidad.
- Garantizar el mismo nivel de protección a los trabajadores con relaciones de **trabajo temporal**, o contratados a empresas de trabajo temporal, que a los trabajadores con contrato indefinido.
- Establecer medios de **coordinación** para informar de los riesgos existentes y de las medidas preventivas a los trabajadores de empresas de contrata, y para controlar la adopción y observancia de las mismas, siendo el empresario principal o titular del centro de trabajo el responsable de todo ello.
- Garantizar la protección necesaria a los trabajadores especialmente sensibles, a las trabajadoras en situación de embarazo o parto reciente, y a los menores de 18 años (caso de que se incorporaran al trabajo).
- Elaborar y conservar los registros y documentación que atestiguan la evaluación actualizada de riesgos, las medidas de prevención adoptadas y su planificación, los equipos de protección individual definidos, los controles periódicos de las condiciones de trabajo, la realización de la vigilancia de la salud y la relación de accidentes laborales y enfermedades profesionales habidos, así como la determinación de sus causas.

Asimismo, los trabajadores deben velar por su propia seguridad y salud y por la de aquellas otras personas a las que puede afectar su actividad profesional, mediante el cumplimiento inexcusable de las medidas que en cada caso sean adoptadas.

Son deberes de los trabajadores/as:

- Usar adecuadamente los equipos, máquinas, herramientas, materiales y productos peligrosos, siguiendo las instrucciones establecidas.
- Usar correctamente los medios y equipos de protección, individual o colectiva, facilitados por la empresa.
- No anular y utilizar correctamente los dispositivos de protección y seguridad que se instalen en los equipos y lugares de trabajo.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico y al Delegado de Prevención de las situaciones que, a su juicio, pueden ser origen de riesgos para la seguridad y la salud.
- Contribuir al cumplimiento de las normas y disposiciones legales establecidas.
- Cooperar con el empresario para garantizar, entre todos, que las condiciones de trabajo sean seguras.

MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA

En función de las características de la empresa, del tipo de actividad y del número de trabajadores, el empresario organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a una o varias de las modalidades preventivas que son:

- **Asumiendo personalmente la actividad.**
- **Designando a uno o varios trabajadores.**
- **Constituyendo un Servicio de Prevención Propio (SPP) o mancomunado (SPM).**
- **Recurriendo a un Servicio de Prevención Ajeno (SPA).**

Los requisitos formativos y los límites de tamaño o actividad para poder asumir una u otra modalidad vienen en el Reglamento de los Servicios de Prevención (RD 39/1997) y el artículo 30 de la LPRL.

En general los operadores de drones son empresas de pequeño tamaño. Autónomos (sin obligación legal de establecer estas modalidades) y pequeñas empresas con una media de 1,25 trabajadores. A continuación vamos a tratar las modalidades preventivas enfocadas en la micro, pequeña y mediana empresa; es decir: asumir personalmente la actividad, designar uno o varios trabajadores o recurrir a la contratación de un Servicio de Prevención Ajeno (SPA).

Para ver cuál de estas tres alternativas se adecua mejor a las necesidades de una operadora hay que conocer el número de trabajadores (menos de 10 o hasta 25), el número de centros de trabajo (uno o más de uno) y las actividades en las que operará (construcción, alta tensión, radiación ionizante zona controlada, etc).

El Anexo I del Reglamento de los SP indica que las empresas que realicen alguna de las siguientes actividades, sea cual sea su condición, están obligadas a contratar los servicios de una empresa especializada (SPA) en materia preventiva, ya que no podrán asumir la actividad con medios propios.

Las actividades incluidas en el Anexo I del RD 39/1997 incluyen los trabajos de:

- Minería.
- Inmersión.
- Construcción (riesgo de caída de altura o sepultamiento).
- Industria siderúrgica o construcción naval.
- Producción de gases o polvo de silicio.
- Riesgo eléctrico de alta tensión.

También incluyen trabajo con exposición o en las actividades que intervienen:

- Radiaciones ionizantes.
- Agentes tóxicos.
- Químicos de alto riesgo.
- Agentes biológicos del grupo 3 y 4.
- Explosivos.

En las operadoras (sin actividades del Anexo I del Reglamento de los SP), de hasta 25 trabajadores, si solo disponen de un centro de trabajo, o hasta 10 en caso contrario, el empresario puede asumir personalmente la gestión de la prevención.

Para ello, la Ley de prevención exige que el empresario “tenga la capacidad necesaria, en función de los riesgos a que estén expuestos los trabajadores y la peligrosidad de las actividades”. Por ello **se requiere que, como mínimo, disponga de la capacitación para el desempeño de las funciones de Nivel Básico definida en el Anexo IV del Real Decreto 39/1997**, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

Las empresas también podrán optar por la modalidad organizativa de “trabajador designado”, el cual debe tener formación, como mínimo, de Nivel Básico.

Al organizar la prevención con medios propios (con formación de nivel básico) deberá contratarse con un Servicio de Prevención Ajeno la Vigilancia de la Salud y la formación específica de los trabajadores en los riesgos de su puesto de trabajo, ya que el nivel básico no capacita para realizar estas dos actividades preventivas.

Las empresas pueden apoyarse en el servicio público gratuito Prevencion10 para asumir el empresario la actividad o designar uno o varios trabajadores. El servicio Prevencion10 facilita herramientas para formarse con el nivel básico en prevención así como para realizar la evaluación de riesgos laborales.

Podrán usar las siguientes funcionalidades:

- **evalua-t®**. Permite realizar el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva a empresas de hasta 25 trabajadores.
- **instruye-t®**. Curso de nivel básico en prevención de riesgos laborales cuyo contenido se ajusta a lo recogido en el capítulo IV del Reglamento de los Servicios de Prevención y que permite asumir la gestión preventiva (artículo 35.1 del RSP) con la ayuda de evalua-t®.
- **STOP Riesgos Laborales**. Servicio de atención telefónica orientado a la resolución de dudas sobre prevención de riesgos laborales e incidencias informáticas.

Para las empresas asociadas, Asepeyo dispone de un servicio de Consultor@s en Prevención que ayudarán a conocer y a aplicar las funcionalidades del servicio público gratuito Prevencion10. Para ampliar información accede al siguiente folleto informativo:

https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/R5E21250-POSTER-PREVENCIÓN10_Asepeyo.pdf



GESTIÓN DE LA PRL EN OPERADORES DE DRONES SIN TRABAJADORES A CARGO

El Estatuto del Trabajo Autónomo contempla la prevención de Riesgos Laborales. En concreto, los artículos: 5, sobre “deberes profesionales básicos” y 8, sobre “prevención de riesgos laborales” de la Ley 20/2007, de 11 julio, en los que se establece:

- a) El deber básico de los trabajadores autónomos de cumplir con las obligaciones en materia de seguridad y salud laborales que la Ley o los contratos que tengan suscritos les impongan.
- b) Cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores autónomos y trabajadores de otra u otras empresas, así como cuando los trabajadores autónomos ejecuten su actividad profesional en los locales o centros de trabajo de las empresas para las que presten servicios, serán de aplicación para todos ellos los deberes de cooperación, información e instrucción previstos en los apartados 1 y 2 del artículo 24 de la LPRL.
- c) Las empresas que contraten con trabajadores autónomos la realización de obras o servicios correspondientes a la propia actividad de aquellas, y que se desarrollen en sus propios centros de trabajo, deberán vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por estos trabajadores.
- d) Cuando el trabajador autónomo desarrolle su actividad fuera del centro de trabajo de la empresa que le proporciona maquinaria, equipos, productos, materiales o útiles, recibirá información del empresario para que su utilización se produzca sin riesgo para su seguridad y salud.
- e) El trabajador autónomo tendrá derecho a interrumpir su actividad y abandonar el lugar de trabajo cuando considere que la actividad entraña un riesgo grave e inminente para su vida o salud.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de noviembre (LPRL) no incluye, en su ámbito general de aplicación, a los trabajadores autónomos.

El Capítulo II del Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la LPRL en materia de coordinación de actividades empresariales: regula la concurrencia de trabajadores de varias empresas en un mismo centro de trabajo. **Se prevé un deber de cooperación en la aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales y se establece un deber de información recíproca sobre los riesgos específicos.**

También regula la concurrencia de trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo, del que un empresario es titular. En este caso el empresario titular del centro de trabajo debe informar a las empresas y a los trabajadores autónomos concurrentes sobre los riesgos propios del centro de trabajo que puedan afectar a las actividades por ellos desarrolladas, así como de las medidas preventivas y de emergencia.

Las instrucciones facilitadas por el titular del centro de trabajo deberán comprender, en todo caso, las limitaciones de acceso a zonas especialmente peligrosas del centro de trabajo y limitaciones en el uso de máquinas, equipos o instalaciones especialmente peligrosos, salvo que esté justificado por razón de la actividad del autónomo y siempre que disponga de cualificación adecuada.

Es decir, el autónomo sin trabajadores a cargo que ofrezca servicios con su dron en otra empresa deberá informar a la empresa de los riesgos que proyecta sobre los demás y tendrá derecho a ser informado acerca de los riesgos que proyectan los demás trabajadores o empresas concurrentes sobre él, así como de la actuación en caso de emergencia.

El trabajador autónomo concurrente, por su parte, tiene las siguientes obligaciones:

- a) Tener en cuenta la información recibida del empresario titular del centro de trabajo.
- b) Cumplir las instrucciones dadas por el empresario titular del centro de trabajo.

c) Deberá informar a la empresa de los riesgos que proyecta sobre los demás. El trabajador autónomo requiere, en este caso, formación en materia de prevención de riesgos laborales.

Los trabajadores autónomos sin asalariados pueden apoyarse en el servicio público gratuito Prevencion10 para el cumplimiento de sus obligaciones en materia de coordinación de actividades empresariales usando la herramienta autopreven-t®.

Para las empresas asociadas, Asepeyo dispone de un servicio de Consultor@s en Prevención que ayudarán a conocer y a aplicar las funcionalidades del servicio público gratuito Prevencion10. Para ampliar información accede al siguiente folleto informativo:

https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/R5E21250-POSTER-PREVENCIÓN10_Asepeyo.pdf



Para el sector de la construcción existe una normativa específica en materia de coordinación de actividades empresariales. Se recomienda leer el apartado coordinación de actividades en esta misma guía.



EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

Para gestionar los riesgos es imprescindible identificarlos y evaluarlos. En el caso de los drones convive la gestión de la prevención de riesgos laborales con la gestión de riesgos para la seguridad operacional.

La normativa aeronáutica recoge la necesidad de gestionar los riesgos de lesiones a personas o daños a los bienes. Según el Doc. 9859 de Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), **Seguridad Operacional** es el estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos de seguridad operacional.

RIESGOS LABORALES

La evaluación de riesgos laborales (Art. 16 LPRL) es el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, proporcionando al empresario la información necesaria para decidir sobre la necesidad de adoptar medidas adecuadas para garantizar la seguridad y la protección de la salud de los trabajadores.

Para llevar a cabo la evaluación de riesgos se deberán determinar los elementos peligrosos e identificar a los trabajadores expuestos a los mismos, valorando a continuación el riesgo existente en función de criterios objetivos de valoración, de manera que se pueda llegar a una conclusión sobre la magnitud de los riesgos y la necesidad de evitar o de controlar y reducir el riesgo.

Al final del proceso, deberá documentarse la evaluación de los riesgos, incluyendo la identificación del puesto de trabajo, el riesgo o riesgos existentes y la relación de trabajadores afectados, el resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes y la referencia de los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados, en su caso.

La acción preventiva en la empresa se planifica a partir de la Evaluación de Riesgos Laborales. En el caso de las empresas que operan con drones las operaciones con UAS se ven condicionadas por la categoría, el escenario operacional y el entorno en que se realizan.

La normativa en PRL recoge la obligación legal (Artículo 16 de la LPRL) de disponer de una evaluación de riesgos laborales siempre que haya trabajadores, independientemente de que el vuelo se realice en zona exterior o en el interior. Esta evaluación inicial se mantendrá actualizada incorporando los cambios, como por ejemplo uso de nuevos modelos de dron o incorporación de nuevas categorías de vuelo.

La evaluación inicial contempla riesgos generales. Antes de cada operativa se deberá estudiar el caso concreto para adaptar las medidas a planificar en función del modelo de dron y las condiciones del entorno.

NIVELES DE CAPACITACIÓN

La capacitación requerida para hacer las evaluaciones de riesgos laborales dependerá de la modalidad organizativa de la empresa (ver apartado modalidad organizativa en este documento), que a su vez está condicionada a que la actividad se desarrolle o no en las recogidas en el anexo I del Reglamento de los Servicios de Prevención. Pueden realizar la **evaluación de riesgos** inicial el propio empresario, el trabajador designado o los Técnicos en Prevención del Servicio de Prevención propio o ajeno.

La evaluación específica de ciertos riesgos requerirá una capacitación de nivel intermedio o superior en Prevención de Riesgos Laborales. Normalmente se contrata con un Servicio de Prevención Ajeno (SPA). Es el caso de la evaluación específica de riesgos higiénicos o ergonómicos.

Si se ha adoptado la modalidad organizativa Empresario éste podrá realizar la evaluación inicial (siempre que cuente con la capacitación y requisitos de la modalidad). Las evaluaciones específicas, como por ejemplo las de riesgos higiénicos que requieren diseño de muestreo, solo podrán realizarlas si el empresario

cuenta con capacitación de Nivel Superior en Prevención de Riesgos Laborales. Lo mismo ocurre para la modalidad de trabajador designado.

El capítulo VI del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, recoge tres niveles de capacitación mínima necesaria para el desempeño de las funciones propias de la actividad preventiva. A continuación se indican los requisitos para acceder a cada nivel y las funciones que acredita para realizar.

Nivel básico

El nivel básico no tiene requisitos previos de acceso. Se puede adquirir por 3 vías:

- Un curso de una duración no inferior a 30 horas o 50-60 horas, en el caso de empresas que realicen actividades consideradas de riesgo (ver ANEXO I del RD 39/1997), y de 30 horas para el resto de actividades. Los convenios sectoriales pueden haber ampliado este mínimo horario.
- Poseer una formación profesional o académica que capacite para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan en los cursos de nivel básico.
- Acreditar una experiencia no inferior a dos años en una empresa, institución o Administración pública que lleve consigo el desempeño de niveles profesionales de responsabilidad equivalentes o similares a lo establecido en los cursos de nivel básico.

Las funciones que establece el RD 39/97 que se pueden desempeñar con el nivel básico de prevención son las siguientes:

- Promover los comportamientos seguros y la correcta utilización de los equipos de trabajo y protección y fomentar el interés y cooperación de los trabajadores en una acción preventiva integrada.
- Promover, en particular, las actuaciones preventivas básicas, tales como el orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento general, y efectuar su seguimiento y control.
- **Realizar evaluaciones elementales de riesgos** y, en su caso, establecer medidas preventivas del mismo carácter compatibles con su grado de formación.
- Colaborar en la evaluación y el control de los riesgos generales y específicos de la empresa, efectuando visitas al efecto, atención a quejas y sugerencias, registro de datos, y cuantas funciones análogas sean necesarias.
- Actuar en caso de emergencia y primeros auxilios gestionando las primeras intervenciones al efecto.
- Cooperar con los servicios de prevención, en su caso.

Además capacita para:

Actuar como recurso preventivo (art. 32 bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales).

Asumir, como empresario, la actividad preventiva de la empresa, cuando se cumplan, además, el resto de requisitos.

Nivel intermedio

Para iniciar los estudios de nivel intermedio es necesario tener previamente superado el Bachillerato, BUP, Bachillerato experimental, o un ciclo de grado medio. También se puede acceder mediante prueba de acceso a ciclos formativos de grado superior o prueba de acceso a la Universidad para mayores de 25 años.

Es un título del ciclo superior de Formación Profesional de Técnico Superior en Riesgos Profesionales que se puede obtener:

- Estudiando y superando el ciclo de Formación Profesional de Técnico Superior en Riesgos Profesionales (dos cursos escolares).
- Realizando una prueba libre para la obtención del Título Oficial de FP de Técnico Superior en Prevención de Riesgos Profesionales. Para poder presentarse a las pruebas libres de FP de Grado Superior hay que tener, como mínimo, 20 años antes de la realización de los exámenes.

Las funciones que establece el RD 39/97 que se pueden desempeñar con el nivel intermedio de prevención son las siguientes:

- Promover, con carácter general, la prevención en la empresa y su integración en la misma.
- **Realizar evaluaciones de riesgos, salvo las específicamente reservadas al nivel superior.**
- Proponer medidas para el control y reducción de los riesgos o plantear la necesidad de recurrir al nivel superior, a la vista de los resultados de la evaluación.
- Realizar actividades de información y formación básica de trabajadores.
- Vigilar el cumplimiento del programa de control y reducción de riesgos y efectuar, personalmente, las actividades de control de las condiciones de trabajo que tenga asignadas.
- Participar en la planificación de la actividad preventiva y dirigir las actuaciones a desarrollar en casos de emergencia y primeros auxilios.
- Colaborar con los servicios de prevención, en su caso.
- Cualquier otra función asignada como auxiliar, complementaria o de colaboración del nivel superior.

Además, con el nivel intermedio se puede desarrollar el puesto de **persona encargadas de la coordinación de las actividades preventivas, que menciona el artículo 14 del Real Decreto 171/2004 de coordinación de actividades empresariales.**

Nivel superior

Para acceder a estudiar un nivel superior se requiere contar con una titulación universitaria oficial, ya que se cursa una formación, acreditada por una universidad, en forma de máster.

El programa de formación de nivel superior tiene cuatro especialidades:

- Seguridad en el trabajo
- Higiene industrial
- Ergonomía y Psicología
- Medicina del trabajo o Enfermería del trabajo (requisito previo disponer del título de medicina o enfermería).

Funciones del nivel superior

El técnico de nivel superior de prevención de riesgos laborales puede realizar las mismas funciones que el intermedio y además las siguientes:

- La realización de aquellas evaluaciones de riesgos cuyo desarrollo exija el establecimiento de una estrategia de medición para asegurar que los resultados obtenidos caracterizan, efectivamente, la situación que se valora, o una interpretación o aplicación no mecánica de los criterios de evaluación.

- La formación e información de carácter general, a todos los niveles, y en las materias propias de su área de especialización.
- La planificación de la acción preventiva a desarrollar en las situaciones en las que el control o reducción de los riesgos supone la realización de actividades diferentes, que implican la intervención de distintos especialistas.
- La vigilancia y control de la salud de los trabajadores (sólo técnicos superiores que, además, sean personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada con arreglo a la normativa vigente).
- Realización de auditorías reglamentarias de prevención de riesgos laborales.
- Realizar las funciones de coordinador de seguridad y salud en obras de construcción, siempre y cuando se cumplan el resto de condiciones requeridas (arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico).

SEGURIDAD OPERACIONAL

Los reglamentos de la UE 2019/947 y 2019/945 establecen el marco para la operación segura de drones civiles en los cielos europeos. Adoptan un enfoque basado en el riesgo y, como tales, no distinguen entre actividades de ocio o comerciales con drones civiles. Lo que consideran es el peso y las especificaciones del dron civil, el escenario operacional en el que se pretende operar, muy en especial su proximidad a las personas, así como operativas en las proximidades de aeródromos.

El Reglamento (UE) 2019/947, que es aplicable desde el 31 de diciembre de 2020 en todos los Estados miembros de la UE, incluidos Noruega y Liechtenstein (se espera que pronto sea aplicable también en Suiza e Islandia), se adapta a la mayoría de los tipos de operaciones civiles con drones y sus niveles de riesgo. Define tres categorías de operaciones de drones civiles: la categoría "abierta", la "específica" y la "certificada".

La categoría 'abierta' aborda las operaciones de drones civiles de menor riesgo, donde la seguridad está garantizada siempre que el operador de drones civiles cumpla con los requisitos relevantes para la operación prevista. Esta categoría se subdivide en tres subcategorías: A1, A2 y A3. Los riesgos operacionales en la categoría 'abierta' se consideran bajos y, por lo tanto, no se requiere ni autorización ni declaración operacional antes de iniciar un vuelo.

La categoría "específica" cubre las operaciones de drones civiles con riesgo medio-bajo, en las que el operador del dron garantiza la seguridad al ceñirse a una declaración operacional con una evaluación de riesgos ya predefinida por la autoridad nacional competente antes de iniciar la operación. Para obtener la declaración operacional, el operador de drones debe ajustarse a una evaluación de riesgos ya existente, que determinará los requisitos necesarios para la operación segura de los drones civiles. Los escenarios operacionales existentes son el STS01 para operaciones aéreas en entornos densamente poblados y VLOS, así como el STS 02 para vuelos en zonas escasamente pobladas en BVLOS. Ambos en zonas terrestres controladas.

No obstante, los escenarios anteriormente mencionados pueden no ser útiles a determinados operadores, por lo que dicha categoría también establece la posibilidad de poder adaptarse a un PDRA, el cual consiste en un escenario operacional adaptado a una evaluación de riesgo predefinida por la autoridad competente bajo régimen de autorización.

Para operaciones en las que el operador no pueda adaptarse a los PDRA existentes, AESA establece unos protocolos a fin de que el operador pueda pedir la autorización correspondiente. Este tipo de operaciones exige un estudio aeronáutico de seguridad específico mediante METODOLOGIA SORA.

En la categoría "certificada" el riesgo de seguridad es considerablemente alto; por lo tanto, siempre se requiere la certificación del operador del dron y su dron, así como la licencia de los pilotos remotos, para garantizar la seguridad.

La gestión del tráfico de drones se garantizará a través del U-space: un conjunto de servicios que se desplegarán en el espacio aéreo donde se espera un mayor tráfico, como en las zonas urbanas. El Reglamento del espacio U establece y armoniza los requisitos necesarios para que las aeronaves tripuladas y no tripuladas operen de forma segura en el espacio aéreo del espacio U, a fin de evitar colisiones entre aeronaves y mitigar los riesgos aéreos y terrestres. El marco regulatorio del espacio U proporcionará operaciones de aeronaves seguras en todas las áreas y para todo tipo de operaciones de aeronaves no tripuladas. El Reglamento sobre el espacio en U se adoptó en abril de 2021 .

En el enlace inferior AESA ofrece un aplicativo que, tras contestar un cuestionario, nos ayuda a enmarcar la operación en una de las categorías operacionales definidas. Al final del cuestionario y según las respuestas proporcionadas indica en qué categoría operacional puede realizarse la operación deseada y genera un archivo pdf con las principales características y actuaciones necesarias de dicha categoría operacional.

<https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/drones/operaciones-uas-drones/cuestionario-sobre-categorias-operacionales-uas>



Categoría	Autorización AESA	Estudio de seguridad	Requisitos formativos
Abierta (Bajo riesgo operacional)	No requieren de ninguna autorización operacional ni de una declaración por parte del operador del UAS previo al vuelo.	Realizado por el regulador	Según normativa*
Específica (Riesgo medio) escenarios estándar	Régimen declaración	Predefinido	Según normativa*
Específica bajo evaluación de riesgo ya predefinida PDRA	Régimen autorización	Predefinido	Según normativa*
Específica (Riesgo medio) fuera de escenarios estandarizados	Régimen autorización	Específico (SORA o equivalente)	Se establecerán en el estudio de seguridad
Certificada	Requerirán la certificación del UAS por EASA, la certificación del operador y la obtención de una licencia por parte del piloto a distancia.	Certificado de tipo	Según certificado de tipo

* Ver apartado formación de esta guía.

En la categoría abierta y en los escenarios estandarizados de la específica no se pide un estudio de seguridad específico para operar fuera de núcleo urbano ni espacios aéreos controlados. En caso de ser necesario en categoría abierta el regulador ha realizado estudios de seguridad operacional (EARO) y establecido las medidas de mitigación como requisitos de la categoría o exigencias normativas. La normativa establece las medidas de mitigación a partir de estudios de seguridad.

Para el resto de operativas, las realizadas en categoría específica, en régimen de autorización, será necesario realizar un estudio de seguridad aéreo específico mediante metodología SORA o equivalente y presentarlo a AESA para su aprobación previa. En este estudio de seguridad se establecerán las medidas de mitigación y entre ellas las necesidades formativas de los pilotos y del resto de personal que participa en la operación. También se incluirán los procedimientos de emergencia.

Un estudio de seguridad aeronáutica (EAS) es el proceso por el cual se utiliza un análisis de riesgos para tomar decisiones a la hora de plantear operaciones aéreas. Un estudio aeronáutico de seguridad se materializa en un documento, que incluye las evidencias que soportan dicho estudio. Además, debe estar firmado por la(s) persona(s) responsable(s) de la seguridad del operador, y las terceras partes implicadas, en su caso, en aquellos apartados que corresponda. Por tanto, un estudio de seguridad es una herramienta que posee el operador para determinar, de una manera sistemática, qué operaciones y en qué condiciones puede realizarlas.

Un estudio aeronáutico de seguridad se debe realizar de manera que se analicen las amenazas, peligros y los riesgos que acarrearía la operación pretendida. Para ello, el operador, podrá valerse de cualquier metodología que sea adecuada para este objetivo.

AESA establece la metodología SORA entre sus medios aceptables de cumplimiento. Entre sus guías encontramos el Apéndice S - Medios aceptables de cumplimiento sobre Estudio de Seguridad Aeronáutico para autorizaciones. Y el apéndice F Apéndice F – Estudio de Seguridad para operaciones declarativas para actividades NO EASA.

https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/apendice-f_0.pdf



https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/apendice-s-v1-guia-estudio-seguridad-sora_0.pdf



Para actividades EASA, LA METODOLOGÍA SORA está muy desarrollada a través de AMC (Medios aceptables de cumplimiento) y GM (Material guía) que desarrolla el art.11 del reglamento de ejecución (UE) 2019/947.

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



La metodología SORA es un Modelo de Riesgo Holístico (HRM - Holistic Risk Model) desarrollado para ayudar a la evaluación de los riesgos en la operación de un RPAS, presentando un marco genérico e integral para identificar los peligros, las amenazas, las mitigaciones y los objetivos de seguridad asociados a cualquier operación de UAV/RPAS.

SORA proporciona una metodología que debe guiar tanto al operador como a la autoridad competente para establecer si una operación puede llevarse a cabo de manera segura, constituyendo una guía que permite plantear los medios de mitigación para las operaciones con UAV/RPAS y reducir el riesgo hasta un nivel aceptable.

La gestión de los riesgos es un proceso dinámico. Para su integración en la dinámica empresarial requiere retroalimentación y actualización continuas. En la figura inferior se resumen las cuatro fases del círculo de la gestión. Estas cuatro etapas son de aplicación, tanto a la gestión de los riesgos laborales como de la seguridad aeronáutica.

¿Cómo integrar un sistema de gestión de la prevención?



MEDIDAS PREVENTIVAS VS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

La normativa aeronáutica y preventiva coincide en la regulación de varios aspectos a tener en cuenta en la ejecución de las medidas, como son: formación del personal, certificación y mantenimiento del dron y vigilancia de la salud. Vamos a ver a continuación un resumen de los criterios que marcan las normativas que regulan estos aspectos en los dos ámbitos de actuación.

FORMACIÓN

La Ley de Prevención de Riesgos Laborales (31/95) regula la formación de los trabajadores en su artículo 19.

¿Cuándo se debe realizar la formación en PRL?

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto **en el momento de su contratación**, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como **cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo**.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y **repetirse periódicamente, si fuera necesario**.

¿Quién puede impartir la formación que da cumplimiento al artículo 19 de la LPRL?

La formación se podrá impartir por la empresa mediante medios propios o concertándola con servicios ajenos, y su coste no recaerá en ningún caso sobre los trabajadores.

La formación contemplada en el artículo 19 LPRL debe ser impartida por personal cualificado: Técnico Nivel Intermedio o Superior, perteneciente a una de las modalidades preventivas indicadas en el Reglamento de los Servicios de Prevención (RSP).

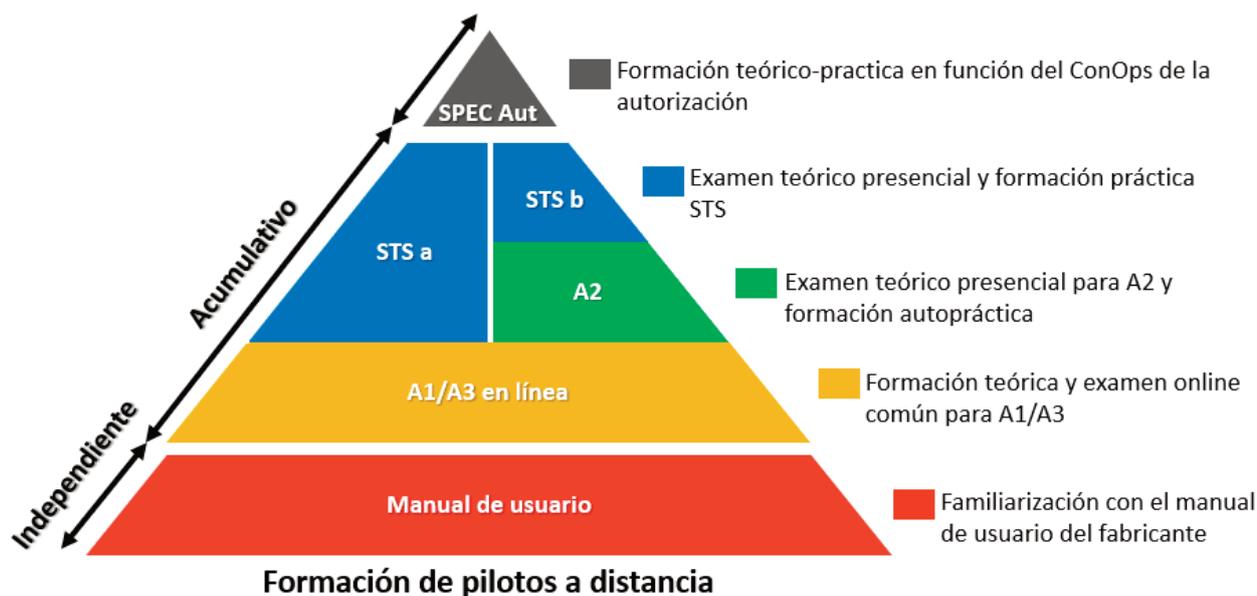
El operador del dron y el piloto remoto pueden ser dos personas diferentes: el operador del dron es la persona que está registrada y es responsable de la operación (normalmente, es el dueño del dron). El piloto remoto es la persona que realmente controla el dron. El operador del dron también puede ser el piloto a distancia, o pueden emplear uno o más pilotos a distancia. El piloto a distancia debe haber recibido la formación adecuada para la operación a realizar.

En el ámbito aeronáutico la formación de los pilotos a distancia tiene distintos niveles de exigencia en función de la categoría y escenario de vuelo. Para la categoría abierta (A1,A2,A3) AESA establece la formación teórico-práctica con examen on line o presencial. Para los Escenarios Estándar (STS) la formación viene definida en los propios escenarios. Para el régimen de autorización la formación será específica y derivada del estudio de seguridad (SORA).

En el enlace inferior se accede a la nota de la división de UAS de AESA “Competencias de formación de pilotos a distancia de UAS”. De la misma fuente se ha extraído la siguiente pirámide resumen.

[https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/](https://www.seguridadaerea.gob.es/sites/default/files/Nota.competencias.formacion.pilotos_v2.pdf)

Nota.competencias.formacion.pilotos_v2.pdf



La formación en categoría específica varía en función de si se trata de STS (escenarios estándar) o requiere autorización. Cuando se requiera autorización de AESA la formación teórico-práctica se realizará en función del ConOps (concepto de la operación).

En categoría específica es responsabilidad del operador que antes de comenzar la operación los pilotos a distancia hayan sido informados sobre el manual de operaciones del operador, reciban la información acerca de la zona geográfica donde se va a operar y tengan las competencias adecuadas en consonancia con la formación determinada en la autorización o STS o LUC.

En el caso de autorización la formación se imparte en cooperación con una entidad designada por la autoridad competente.

La autorización operacional del operador UAS determinará una formación (teórica y/o práctica) requerida a los pilotos a distancia. Dicha formación será impartida por el operador UAS en cooperación con una entidad designada por la autoridad competente siguiendo los objetivos de seguridad operacional (OSOs) marcados en el Anexo E al Apéndice A del AMC1 al Artículo 11:

- OSO 09 Tripulación entrenada frente a problemas técnicos.
- OSO 15 Tripulación entrenada frente a fuentes de error humano.
- OSO 22 Tripulación entrenada frente a condiciones adversas.

Dicho de otra forma, cuando se solicita la autorización esta va acompañada de una evaluación SORA con unas medidas de mitigación para unos OSO (objetivos de seguridad operacional). En la documentación de autorización la operadora identificará una entidad autorizada para impartir formación práctica como la designada para impartir formación teórica en el caso específico del vuelo a autorizar. Para completar la autorización la entidad designada completará la formación incluyendo las medidas de mitigación establecidas en el estudio de seguridad y el manual de operaciones.

MANTENIMIENTO

Tanto la normativa aeronáutica como la de prevención regulan características de los drones y condiciones de mantenimiento.

El Reglamento Delegado 2019/945 estandariza los requisitos y especificaciones técnicas que deben incorporar, de manera obligatoria, los drones destinados a las operaciones bajo categoría abierta, específica o certificada. Incluye los sistemas, aplicaciones y accesorios que acompañan al dron; así como la información de seguridad y navegación que deberán estar en los manuales de la aeronave. Incluye a los drones de fabricación propia.

En prevención, en el RD 1215/97, de 18 de julio, se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.

Equipo de trabajo se define como: cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizado en el trabajo. Aplicando esta definición, si usamos un dron en el trabajo estamos usando un equipo de trabajo; por lo tanto, al usar el dron como equipo de trabajo se deberán cumplir con estos requisitos.

El artículo 3 del RD 1215/1997 dice que la empresa deberá adoptar las medidas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizar dichos equipos de trabajo.

Además, es necesario llevar a cabo otra serie de medidas, de forma que se garantice, al nivel más alto posible, la seguridad y salud de los trabajadores, como son:

- Formación sobre riesgos y medidas de prevención y protección. Tras la evaluación de los riesgos asociados a los equipos de trabajo y la implantación de las medidas preventivas oportunas (si el equipo así lo requiere), los trabajadores deberán ser formados e informados sobre las condiciones y forma correcta de utilización de éstos. Además de la formación teórica, es imprescindible la formación práctica, especialmente para aquellos equipos cuyo manejo requiera el desarrollo de habilidades y hábitos seguros.

Los riesgos ligados a la utilización de un equipo de trabajo deben ser controlados, in situ, durante la ejecución de los trabajos.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que, mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en unas condiciones tales que satisfagan las previstas en el anexo I del RD 1215/1997.

Deberán tenerse en cuenta las indicaciones del fabricante establecidas en el manual de instrucciones. Es fundamental la elaboración de un programa de mantenimiento preventivo que incluya el correcto funcionamiento de los dispositivos de seguridad de los equipos de trabajo: paracaídas, RTH. El mantenimiento y/o comprobaciones serán efectuados por personal competente y los resultados deberán documentarse.

Para ampliar información se puede consultar en este enlace la guía técnica del INSHT:

<https://www.insst.es/documentacion/catalogo-de-publicaciones/guia-tecnica-para-la-evaluacion-y-prevencion-de-los-riesgos-relativos-a-la-utilizacion-de-los-equipos-de-trabajo>



VIGILANCIA DE LA SALUD

El Reglamento de Ejecución (UE) 2019/947, como norma general, no exige certificado médico para los pilotos a distancia en las categorías 'abierta' y 'específica' en STS. Por tanto, y salvo excepciones, no será necesaria la superación de un examen médico aeronáutico de tipo LAPL, Clase 1, Clase 2 o Clase 3 para trabajar con un dron en estas categorías. Sin embargo, la Ley de Prevención de Riesgos Laborales en su artículo 22 dice:

El empresario garantizará la vigilancia periódica del estado de salud de sus trabajadores en función de sus riesgos.

Resumimos, a continuación, los aspectos más relevantes de las condiciones en las que se realizará esta vigilancia periódica del estado de salud de los trabajadores.

¿Cuándo realizar la evaluación de la salud?

- Una evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.
- Una evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores.
- Una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté expuesto el trabajador.

La vigilancia del estado de salud solo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento y esto solo se exceptuará cuando los reconocimientos sean imprescindibles para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo o verificar si el estado de salud del trabajador puede constituir un peligro para él mismo, los demás trabajadores u otras personas relacionadas con la empresa, o cuando esté establecido por ley.

Respecto al uso de sustancias psicoactivas la normativa aeronáutica, en su reglamento de ejecución (UE) No 923/2012 DE LA COMISIÓN, de 26 de septiembre de 2012, establece que:

“El personal cuyas funciones sean críticas, desde el punto de vista de la seguridad de la aviación (empleados que ejercen funciones delicadas desde el punto de vista de la seguridad) no desempeñará dichas funciones mientras esté bajo la influencia de cualquier sustancia psicoactiva que perjudique la actuación humana. Las personas en cuestión se abstendrán de todo tipo de uso problemático de sustancias.” Por otra parte, en la sección 3 Normas generales y anticolidión capítulo 1 dice “Ninguna aeronave podrá conducirse negligente o temerariamente de modo que ponga en peligro la vida o propiedad ajenas.”

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES

La **Coordinación de Actividades Empresariales** (conocida como CAE) trata sobre la prevención de los riesgos laborales derivados de la contratación y subcontratación empresarial, cuando en el mismo centro de trabajo concurren diferentes empresas.

El 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 es la normativa que establece una serie de actuaciones y obligaciones para todas las empresas concurrentes en el centro, para el empresario titular y para el empresario principal.

Empresario titular

La persona que tiene la capacidad de poner a disposición y gestionar el centro de trabajo. Es decir, quien tiene el dominio del centro y, además, lo dirige y controla. Normalmente corresponde a la empresa donde se va a ejecutar el servicio de vuelo con dron. Si se contrata el servicio de drones para hacer grabación de vídeo o fotografías normalmente no es propia actividad del titular del centro.

Empresario principal

El empresario que contrata o subcontrata con otros la realización de obras o servicios correspondientes a su propia actividad y que se desarrollan en su propio centro de trabajo. Puede ser a su vez el empresario titular. En las inspecciones de seguridad con drones se realizan trabajos relacionados con la actividad de la empresa. La subcontratación de una empresa operadora a otra o a un autónomo es propia actividad.

Empresa concurrente

Se considera empresa concurrente a cada una de las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos que intervienen simultáneamente en el mismo centro de trabajo durante la ejecución de las actividades. Normalmente las empresas que operan drones actúan como subcontratistas o trabajadores autónomos.

El RD 171/2004 establece la obligación de que los empresarios concurrentes en el centro de trabajo deberán definir los medios de coordinación para la prevención de riesgos laborales que consideren necesarios antes del inicio de los trabajos.

A continuación se establece la lista no exhaustiva de **medios de coordinación** que pueden implantarse en un centro de trabajo donde se produzca la concurrencia de empresas:

- El intercambio de información y de comunicaciones entre las empresas concurrentes.
- La celebración de reuniones periódicas entre las empresas concurrentes.
- Las reuniones conjuntas de los comités de seguridad y salud de las empresas concurrentes o, en su defecto, de los empresarios que carezcan de dichos comités con los delegados de prevención.
- La impartición de instrucciones.
- El establecimiento conjunto de medidas específicas de prevención de los riesgos existentes o de procedimientos o protocolos de actuación.
- La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de las empresas concurrentes.
- La designación de una o más personas encargadas de la coordinación de las actividades preventivas, que será el medio preferente en ciertas situaciones

La iniciativa para el establecimiento de los medios de coordinación corresponde al empresario titular del centro de trabajo cuyos trabajadores desarrollen actividades en éste o, en su defecto, al empresario principal. En todo caso, todos los empresarios implicados deberán informar a sus respectivos trabajadores sobre los medios de coordinación que se han establecido.

Obligaciones del empresario titular

El empresario titular deberá cumplir con ciertas obligaciones para garantizar la coordinación de actividades empresariales en el centro de trabajo:

Información

El empresario titular deberá informar a los otros empresarios concurrentes sobre:

- Los riesgos propios del centro de trabajo
- Las medidas para la prevención de tales riesgos
- Las medidas de emergencia que se deben aplicar

La información deberá proporcionarse antes del inicio de las actividades y cuando se produzca un cambio en los riesgos propios del centro de trabajo.

La información se facilitará por escrito cuando los riesgos propios del centro de trabajo sean calificados como graves o muy graves.

Instrucciones

El empresario titular del centro de trabajo dará al resto de empresarios concurrentes instrucciones para la prevención de los riesgos existentes en el centro de trabajo y sobre las medidas antes situaciones de emergencia.

Las instrucciones habrán de proporcionarse antes del inicio de las actividades y cuando se produzca un cambio en los riesgos.

Las instrucciones se facilitarán por escrito cuando los riesgos existentes en el centro de trabajo sean calificados como graves o muy graves.

Obligaciones del empresario principal

Igualmente, el empresario principal deberá cumplir con ciertas obligaciones para garantizar la coordinación de actividades empresariales en el centro de trabajo:

El empresario principal 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.

El empresario principal exigirá a las empresas contratistas y subcontratistas que:

- Le acrediten por escrito que han realizado la evaluación de riesgos y la planificación de su actividad preventiva.
- Le acrediten por escrito que han cumplido sus obligaciones en materia de información y formación respecto de los trabajadores que vayan a prestar sus servicios en el centro de trabajo.

Deberá comprobar que las empresas contratistas y subcontratistas concurrentes en su centro de trabajo han establecido los necesarios medios de coordinación entre ellas.

Obligaciones que deben adoptar los empresarios concurrentes

Todas las empresas y trabajadores autónomos que concurren en el centro de trabajo deberán cooperar en la aplicación de las medidas de coordinación de actividades empresariales, tanto si existe o no relaciones jurídicas entre ellos, y cumplir con las siguientes obligaciones:

Las empresas concurrentes deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes. La información deberá proporcionarse antes del inicio de las actividades, cuando se produzca un cambio en las actividades concurrentes que sea relevante a efectos preventivos y cuando se haya producido una situación de emergencia.

La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados como graves o muy graves.

Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar a los demás empresarios.

Los empresarios deberán comunicar de inmediato toda situación de emergencia.

Cada empresario deberá informar a sus trabajadores respectivos de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales.

Los empresarios que desarrollen actividades en un centro de trabajo del que otro empresario sea titular tendrán en cuenta la información recibida de éste en la evaluación de los riesgos y en la planificación de su actividad preventiva.

Las instrucciones dadas por el empresario titular del centro de trabajo deberán ser cumplidas por los demás empresarios concurrentes.

Deberán comunicar a sus trabajadores respectivos la información y las instrucciones recibidas del empresario titular del centro de trabajo.

En la actividad de construcción existe una normativa específica: **las operadoras que trabajen en construcción deberán darse de alta en el Registro de Empresas Acreditadas en Construcción (REA).**

RD 1627/1997, de 24 de octubre, para el sector de la construcción, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:

- Se establece que los contratistas y subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.
- Se establecen también obligaciones para los trabajadores autónomos. Se refleja como obligación expresa para el trabajador autónomo la de elegir y utilizar equipos de protección personal.

Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción, en la que se imponen obligaciones a los trabajadores autónomos de este sector.

Asepeyo pone a disposición de las empresas una infografía resumen con la normativa de aplicación en la gestión de coordinación en obras así como una guía de autoevaluación:

<https://prevencion.asepeyo.es/documento/infografia-organizacion-subcontratacion-obras-construccion-a4/>



<https://prevencion.asepeyo.es/documento/coordinacion-actividades-empresariales-listas-formularios/>



Prevención de riesgos laborales Gestión

Coordinación de actividades empresariales

Lista y formularios de autoevaluación

 PYME





RIESGOS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

Se entiende por ambiente laboral el conjunto de factores que afectan a la situación del operario en el puesto de trabajo. Si las condiciones de seguridad en el lugar del trabajo no son adecuadas, el/la trabajador/a desarrollará su actividad profesional en un medio ambiente que puede llegar a deteriorar su salud.

En el caso de los drones la actividad se comparte entre el exterior, la oficina o taller y los entornos industriales o profesionales en que se presta servicio. El mantenimiento, preparación del vuelo y procesado de los datos captados por los sensores se realiza en oficina o taller. La operativa de vuelo puede ser en el exterior, con exposición a condiciones ambientales variables (temperatura, radiación solar, etc) o en el interior de estructuras industriales (tanques, bodegas, chimeneas, etc).

Los trabajadores pueden ser los pilotos a distancia, los observadores o personal de apoyo y el resto de trabajadores presentes en el entorno. En los siguientes apartados de esta guía vamos a enumerar posibles riesgos laborales a los que están expuestos estos trabajadores agrupándolos en riesgos de seguridad, higiénicos, ergonómicos y psicosociales. En el siguiente enlace puedes visualizar un vídeo resumen.



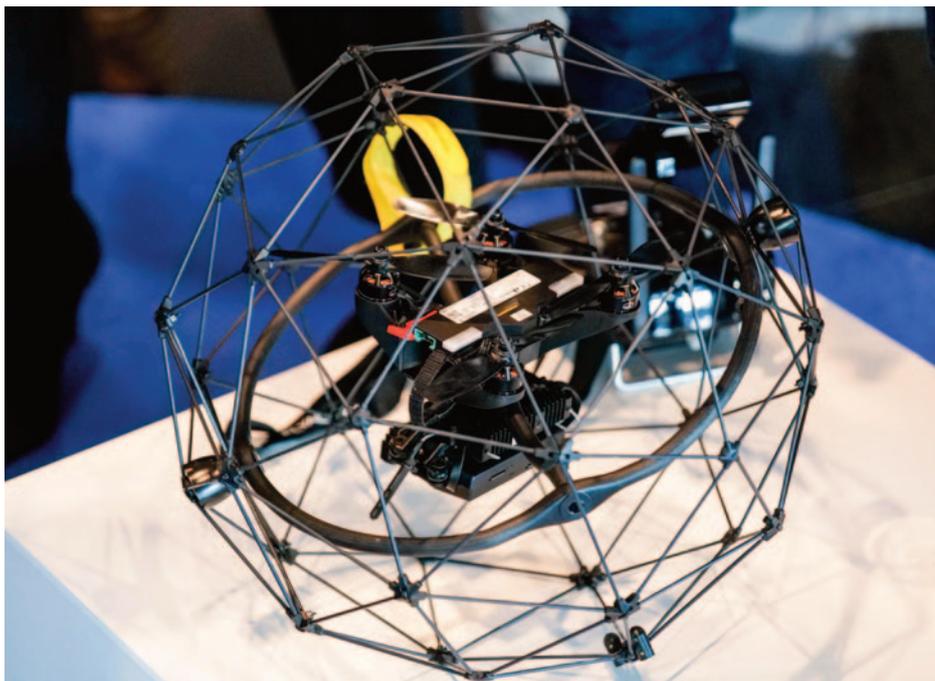
<https://youtu.be/NqEm7xmiOIk>



Asepeyo pone a disposición de sus asociados dos tipos de acciones de información y sensibilización (AIS), taller presencial y acciones on line.

Formato on line (AIS): Prevención de riesgos laborales en el uso de drones

En esta acción on line encontrarás buenas prácticas para abordar, desde una perspectiva preventiva, el uso de drones en el entorno laboral. Identificarás los factores de riesgo laboral que se eliminan o controlan cuando usas un dron para evitar accidentes por caídas de altura o en espacios confinados. Conocerás las situaciones de riesgo que se pueden presentar en las tareas de pilotaje, o mantenimiento de este equipo de trabajo. Se incluye un ejemplo con medidas preventivas a implementar durante el uso de drones en la inspección de espacios confinados.



<https://prevencion.asepeyo.es/cursos/prevencion-de-riesgos-laborales-en-el-uso-de-drones/>



Formato on line (AIS): Prevención de Riesgos Laborales en el uso de Baterías LiPo

En esta acción encontrarás pautas para mejorar tu comprensión y la toma de conciencia sobre los riesgos asociados al uso de baterías LiPo en drones. Así como buenas prácticas que te permitirán identificar las situaciones de riesgo que se pueden presentar en las tareas de pilotaje o mantenimiento del dron a consecuencia del manejo de baterías LiPo. Las baterías pueden sufrir fallos por sobrecarga, sobredescarga o daño célula.

Taller presencial DRONES ALIADOS CON LA PREVENCIÓN: INSPECCIÓN INDUSTRIAL CON DRONES

El simulador de vuelo **AerosimRC** te permitirá vivir, en primera persona, la experiencia de inspeccionar un aerogenerador, una torre de comunicaciones, una torre de electricidad o placas solares.

Demostración de uso del dron Elios. Con una jaula esférica que protege a las hélices de los impactos, puede acceder a espacios confinados a través de entradas de bocas de hombre de tamaño estándar.





A modo de resumen, puedes descargar el cartel “4 recomendaciones para usar un dron” o el díptico “Uso responsable de drones”.



<https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/Medidas-correctoras-PRL-Drones.pdf>



https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/R6E21234_poster_4-recomendaciones-drones_Asepeyo.pdf

RIESGOS DE SEGURIDAD

RIESGO DE CAÍDAS

Los accidentes por caída de personas pueden clasificarse en dos grandes grupos:

- Caídas al mismo nivel
- Caídas a distinto nivel o caídas desde altura

Las caídas al mismo nivel producen más accidentes que las caídas a distinto nivel o desde altura, pero estas últimas tienen consecuencias más graves. Evitar que el piloto o el observador tropiecen o se caigan de altura pasa por conocer la zona de vuelo, despejar de obstáculos la zona en la que permanecerá el piloto y utilizar calzado adecuado. Para evitar daños a terceros, siempre que sea posible, se balizará y señalizará la zona de vuelo.

Caídas al mismo nivel

El accidente por caída al mismo nivel se produce cuando la persona cae al suelo debido, por ejemplo, a tropezones, resbalones, etc.

Aunque no se les suele dar mucha importancia a las caídas al mismo nivel, suelen estar en el origen de muchos accidentes graves; por ejemplo, cuando un trabajador resbala o tropieza y va a caer contra una máquina o un obstáculo fijo, etc.

Para evitar este tipo de caídas es fundamental mantener el buen orden y limpieza de los lugares de trabajo de taller u oficina y tener en cuenta recomendaciones, tanto dentro como en la zona en la que se ubican piloto y observador en la operativa de vuelo en exterior.

- Retirar los objetos que pueda haber por el suelo.
- Eliminar los obstáculos en pasillos y escaleras (objetos o materiales abandonados, embalajes o envases mal almacenados...).
- Evitar correr cuando se camina sobre superficies resbaladizas, desiguales o en rampa, tanto al subir como al bajar.
- Calzarse adecuadamente. Hay que procurar llevar calzado adecuado, según la correspondiente evaluación de riesgos (suelas antideslizantes y con los cordones debidamente anudados, nunca sueltos, etc.).
- Mantener un nivel de iluminación que permita la suficiente visibilidad.

Caídas a distinto nivel o desde altura

El accidente por caída a distinto nivel es el que se produce cuando una persona cae a un nivel inferior a aquel en el que está trabajando, desde una altura mínima de 2 metros. Ejemplos de este tipo de caída son la caída desde un talud, un acantilado, etc. La gravedad de estos accidentes reside en la energía que se libera en la caída, que a su vez depende de la altura desde la que se cae.

Los lugares de trabajo temporales, tales como las plataformas de trabajo elevadas móviles, han de estar equipados con barreras u otras protecciones en los bordes. En lugares de trabajo temporales en entornos naturales con acantilados, taludes, etc. se recomienda delimitar la zona para evitar acercarse al borde como consecuencia de un descuido mientras se atiende al vuelo del dron.

Cuando se deba alcanzar algún objeto (dron colgado) o lugar en altura, se puede emplear una pértiga o una escalera de mano, debiendo estar prohibido el uso de bidones, pacas de paja, apilamientos de troncos u otros materiales que no estén bien asegurados, ya que esto incrementa el riesgo de sufrir un accidente.

Cuando se trabaje a más de dos metros de altura es obligatorio el uso de arnés de seguridad, que deberán estar sujetos a un punto fijo y resistente.

Los accesos a los puestos de conducción (desplazamientos en camiones, todo terreno, etc.) deben disponer de asas, estribos y puntos de agarre, así como de peldaños antideslizantes, que estarán limpios, exentos de barro, grasa, residuos vegetales y en buen estado de conservación.

RIESGO DE CHOQUES O GOLPES Y APRISIONAMIENTOS

Los accidentes casi siempre implican contactos inesperados entre personas y objetos, sustancias, o exposición a condiciones ambientales anómalas. Los drones pueden ser de ala fija o tener partes móviles, como las hélices. Durante el vuelo están sometidos a los cambios en las condiciones ambientales (ráfagas de viento, lluvia...) incluso a choques con obstáculos que encuentran en su vuelo, como pájaros, líneas eléctricas, ramas, etc. Todos estos son factores que pueden hacer que el dron se precipite hacia el suelo.

Choques o golpes

Choque contra objetos (móviles o fijos)

Es el que tiene lugar cuando un trabajador entra en contacto violentamente con un objeto, ya sea fijo o móvil, como puede ser un dron, una tubería, una estantería, una puerta, etc., o también al pisar sobre cualquier tipo de objeto.

El dron puede golpear a una persona si hay personas en la zona de vuelo y el piloto pierde el control. Ejemplos de situaciones que pueden llevar a la pérdida de control son el choque con pájaros, el fuerte viento, la pérdida de alimentación eléctrica por agotamiento de la batería, etc.

La normativa europea clasifica los drones en función de su capacidad para producir daños, limitando el vuelo de drones sobre personas a situaciones restrictivas.

Respetar la normativa aeronáutica es una medida preventiva para evitar accidentes. Los drones de mayor peso disponen de paracaídas para reducir la velocidad de descenso, así como de sistemas de vuelta a casa (RTH) automáticos que, al activarlos, lo hacen volver al punto de salida.

Cortes

Las hélices de carbono tienen un filo cortante tanto en reposo como en movimiento. En las operaciones de mantenimiento se recomienda usar guantes de protección para retirarlas, especialmente cuando están partidas.



Aprisionamientos

Este tipo de accidentes se producen cuando una de las partes del cuerpo de una persona (o alguna ropa, prendas de trabajo, el cabello, etc.) se engancha con un objeto que sobresale. Los causantes de estos accidentes son los órganos de transmisión o hélices insuficientemente protegidos.

Otro supuesto puede ser aquel en el que una persona resulta aprisionada, aplastada, o de cualquier otra forma cogida, entre un objeto en movimiento y otro fijo, o entre dos objetos que se encuentran en movimiento.

Distintos elementos pueden quedar atrapados involuntariamente durante la rotación de las hélices. Por ejemplo, cinturones, cordones o el pelo largo de una persona pueden enrollarse en las hélices produciendo desgarros o cortes.

Se recomienda a las personas que manipulan o se acercan al dron en funcionamiento que eviten llevar el pelo largo, pulseras, collares o cordones sueltos y dejar detener completamente, movimiento de inercia incluido, antes de toda intervención que implique acceder a las partes móviles.

PROYECCIONES DE FRAGMENTOS Y PARTÍCULAS

Todos los años, un gran número de trabajadores sufren un menoscabo de su capacidad visual o pierden la vista por completo como consecuencia de los accidentes laborales. De cada 100 accidentes con baja, ocho se localizan en los ojos. Además, muchos de los accidentes de otra índole tienen como causa principal un defecto visual.

La mayor parte de los accidentes oculares pueden evitarse si se dota a las máquinas e instalaciones de dispositivos de seguridad y, sobre todo, si se utilizan protecciones personales (gafas, pantallas, etc.) seleccionadas según el riesgo de lesión a que está expuesto el trabajador: proyecciones, radiaciones, quemaduras, salpicaduras de productos químicos, etc.

Lesiones por impacto

Los impactos contra los ojos o zonas próximas provocan con frecuencia heridas graves. Los impactos pueden ser producidos por partículas o fragmentos proyectados violentamente. El origen de tales partículas o fragmentos es muy variado, aunque son suficientemente conocidas las situaciones que más comúnmente provocan proyecciones:

- El movimiento forzado del aire que producen las hélices favorece la dispersión de partículas, polvo, hojas, pequeñas ramas... Además, cuando las hélices del dron impactan en árboles, paredes o suelo pueden romperse saliendo fragmentos proyectados a alta velocidad.
- Las proyecciones violentas de partículas o fragmentos relativamente grandes causan en los ojos lesiones evidentes que, a veces, pueden ser graves.

Medidas de protección:

- Utilizar los equipos de protección adecuados (gafas, pantalla facial, etc), según las medidas de prevención de la correspondiente evaluación de riesgos.

Lesiones por productos químicos

Los ácidos producen, a temperatura ambiente, los mismos efectos que los líquidos hirviendo: una sola gota puede producir una úlcera sobre la córnea que, más tarde, dará lugar a una cicatriz.

Si la quemadura por ácido se produce en las zonas próximas a los ojos, se pueden producir lesiones que deforman los párpados.

Los productos alcalinos (bases) pueden producir lesiones incluso más graves que las de los ácidos. Unas pocas gotas pueden empañar, para siempre, la córnea y producir, con el tiempo, la soldadura del globo ocular y el párpado. La cal viva, por ejemplo, es una base fuertemente corrosiva.

Este tipo de lesiones se producen por salpicaduras de insecticidas, plaguicidas, fertilizantes, etc.

En la actualidad se están utilizando drones para la realización de tareas de fumigado y abonado en el campo. Estos drones contienen tanques con el producto a aplicar desde el aire. En las tareas de manipulación para carga de uso, limpieza de tanques, etc. se aplica la normativa específica para manipulación de plaguicidas, debiendo aplicarse las medidas de protección que establece el fabricante y disponer de una formación previa en manipulación de plaguicidas.

SEGURIDAD VIAL

En los desplazamientos a las zonas de vuelo cabe la posibilidad del accidente en misión. Por otro lado, si el piloto, durante la operativa, tiene que ubicarse cerca de zona de tránsito deberán tomarse medidas de señalización de la zona para evitar su atropello. Se recomienda:

- Formación en seguridad vial.
- Usar un vehículo adecuado para el tamaño del equipo a transportar.
- Utilizar chaleco de alta visibilidad.

INCENDIOS Y EXPLOSIONES

Los incendios y explosiones son la causa de accidentes con frecuencia muy graves. En este sector el riesgo de incendio está definido por la presencia de baterías y por la posibilidad de que las zonas a inspeccionar, por ejemplo en inspección industrial de tanques o almacenes, contengan restos de material inflamable y se produzca una chispa. Las explosiones se pueden producir por la acumulación de polvo vegetal (secaderos, silos), así como en los depósitos cerrados, y expuestos al sol, de purines y abonos nitrogenados.

Las baterías LiPo que usan habitualmente los drones pueden fallar e incendiarse por sobrecarga, sobredescarga o daño celular.

Se recomienda respetar las condiciones de carga del fabricante, desecharlas tras un golpe y almacenarlas en bolsas o cajas ignífugas. Es recomendable evitar dejar las baterías en el maletero del coche con el coche al sol. Las altas temperaturas combinadas con un posible defecto en una celda podrían derivar en una reacción en cadena.

Asepeyo pone a tu disposición una guía de buenas prácticas para el uso de baterías. Clica aquí para descargarla:

<https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/P1E20168-GUIA-BUENAS-PRACTICAS-DRONES-BATERIA.pdf>



Además, las empresas asociadas pueden acceder a la acción on line de 1,5 horas **(AIS) Prevención de Riesgos Laborales en el uso de Baterías LiPo.**

En esta acción encontrarás pautas para mejorar tu comprensión y la toma de conciencia sobre los riesgos asociados al uso de baterías LiPo en drones, así como buenas prácticas que te permitirán identificar las situaciones de riesgo que se pueden presentar en las tareas de pilotaje o mantenimiento del dron a consecuencia del manejo de baterías LiPo.



<https://prevencion.asepeyo.es/cursos/prevencion-de-riesgos-laborales-en-el-uso-de-baterias-lipo/>



Muchos incendios no han podido ser sofocados a tiempo ya que el personal no estaba formado y no ha sabido cómo actuar ante esta situación.

Antes de que ocurra un incendio conviene saber dónde se encuentran los extintores, mangueras, etc., así como los diferentes tipos de extintores existentes y su empleo. (Se puede consultar el [modo de empleo de un extintor](#) en la página de PRL de Asepeyo).

CONTACTOS ELÉCTRICOS

El [RD 614/2001](#), de 8 de junio, se refiere a las disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Este RD define el riesgo eléctrico como el riesgo originado por la energía eléctrica, e incluye expresamente los siguientes casos:

- Choques eléctricos por contacto con elemento en tensión o con masas puestas accidentalmente en tensión.
- Quemaduras por choque eléctrico o por arco eléctrico.
- Caídas o golpes como consecuencia del choque o arco eléctrico.
- Incendios o explosiones originadas por la electricidad.

Los accidentes que produce la electricidad tienen lugar, principalmente, por contacto (directo o indirecto) con las personas, aunque también son causa frecuente de incendios y explosiones.

La gravedad de estos accidentes dependerá de los siguientes factores:

- El tiempo de contacto.
- La intensidad de la corriente.
- La resistencia del cuerpo humano al paso de la corriente.
- El recorrido de la corriente a través del cuerpo.



Tipos de contactos

- Directo: es el que se produce al tocar las partes activas que están bajo tensión.
- Indirecto: se produce con masas puestas accidentalmente en tensión, como la carcasa metálica de una máquina o aparato que funciona con electricidad y que, en condiciones normales, estaría aislada pero que, accidentalmente, está bajo tensión.

Medidas de prevención contra el contacto directo:

- Alejar las partes activas de los lugares donde trabajan o circulan las personas.
- Cerrar las partes activas en cajas o armarios para impedir todo contacto accidental con las mismas.
- Recubrir las partes activas con aislamientos apropiados.
- Conservar en perfecto estado las bases de enchufe y las clavijas de conexión.
- Tener en cuenta las distancias de seguridad a las líneas eléctricas que atraviesan fincas y caminos, las cercanas a las edificaciones, al utilizar maquinaria y elementos altos y largos, y a las catenarias de ferrocarril en los pasos a nivel.

Medidas de prevención contra el contacto indirecto:

- Realizar conexiones a tierra (a masa), con el fin de que la electricidad que se libera circule por el cable conectado a tierra y no por nuestro cuerpo.
- Evitar charcos y humedades en las proximidades de instalaciones eléctricas.
- Utilizar interruptores diferenciales, que son dispositivos de corte automático, cuando se produce una derivación de corriente.
- Utilizar calzado de seguridad adecuado (aislante).

Puedes consultar el documento de la página web Asepeyo PRL [Riesgos eléctricos para todo el personal](#).

RIESGOS HIGIÉNICOS

Se entiende por ambiente laboral el conjunto de factores que afectan a la situación del operario en el puesto de trabajo. Incluye las condiciones climatológicas, sol, ruido, radiación ionizante, productos químicos.

CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

Temperatura y humedad. Ventilación

En los lugares de trabajo, debe mantenerse el ambiente en unos límites de temperatura y humedad para que puedan realizarse los trabajos de forma confortable. En los talleres u oficinas en que se trabaja con drones los valores de temperatura y humedad de referencia son:

	TEMPERATURA	HUMEDAD
OFICINAS - TRABAJOS SEDENTARIOS	Entre 17 y 27 °C	Entre el 30 y el 70 % Entre el 50 y el 70 % (riesgo electricidad estática)
TRABAJOS LIGEROS	Entre 14 y 25 °C	

VENTILACIÓN

Nivel de ventilación establecido en el CTE (Código Técnico de la Edificación) y en el RITE (Reglamento Instalaciones Térmicas Edificios)

- Sin perjuicio de lo dispuesto en relación a la ventilación de determinados locales, el [Real Decreto 238/2013](#), de 5 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios (RITE), establece que la renovación del aire de los locales se haga de acuerdo con la norma UNE-EN 13779:2008.

El vuelo de drones en el exterior conlleva la exposición de los pilotos y observadores al frío o al sol. Se recomienda tener en cuenta las siguientes recomendaciones de protección contra el golpe de calor o la radiación en la piel.

Protección contra el calor

Uno de los efectos más frecuentes del calor es el estrés térmico, que es un estado de malestar físico producido por una acumulación excesiva de calor en el cuerpo humano.

- Cuando se esté expuesto durante el trabajo a temperaturas ambiente elevadas, se debe beber con frecuencia agua u otro líquido no alcohólico, y tomar bastante sal en las comidas.
- Se debe mantener la piel siempre limpia para facilitar la transpiración.
- Es aconsejable realizar breves descansos cada dos horas, aproximadamente, tomar algún alimento y beber agua.
- En caso de insolación o de agotamiento por calor, debe llamarse al médico, y durante la espera llevar al afectado a un lugar sombrío y fresco, darle de beber agua con algo de sal, aflojarle la ropa y ponerle compresas frías en la cabeza.

Protégete del sol

Estas **cinco medidas** de protección se han de tener en cuenta de forma combinada.

1. TRABAJAR EN LA SOMBRA

- Planificar tareas para trabajar el máximo tiempo posible en zona sombreada.
- Utilizar toldos o sistemas que permitan crear zonas de sombra.
- Rotar entre varios trabajadores las tareas que obligan a permanecer bajo el sol.

2. TRABAJAR CUBIERTO CON ROPA QUE PROTEJA DEL SOL

- Usar prendas que cubran brazos y piernas para garantizar la protección.
- No toda la ropa protege igual. La ropa blanca ofrece menor resistencia al paso de los rayos ultravioletas.
- La ropa oscura ofrece mejor protección a la radiación solar.

3. CUBRIR ADECUADAMENTE LA CABEZA

- Un sombrero con visera de 7 cm permite proyectar sombra a toda la cabeza y el cuello.
- Con gorra o sombrero se protegen partes sensibles como la piel de la cara, nariz, labios, cuello y ojos.
- Las gorras que incorporan velo en la parte posterior cubren nuca y parte posterior del cuello, protegiéndolas de quemaduras solares.

4. UTILIZAR FILTRO SOLAR

- Existen multitud de cremas que incorporan filtro solar, adaptadas a cualquier tipo de piel y necesidad. Consultar con especialista su correcta selección.
- Seguir las normas de uso del fabricante, en particular el tiempo de uso entre aplicaciones, la cantidad a aplicar y la resistencia a la humedad, el agua o el sudor.
- Usar únicamente crema solar no garantiza la adecuada protección.
- Usar protector labial de un factor superior a 30.
- Verificar la fecha de caducidad de los productos utilizados.

5. UTILIZAR GAFAS DE SOL

- Las gafas de sol deben incorporar la marca que garantiza que ofrecen el nivel de protección adecuado.
- Deben tener diseño envolvente para evitar al máximo la introducción de rayos solares.
- Escoge unas gafas que te permitan ver bien y sean cómodas.
- Cuida que no presenten golpes o rayaduras que reduzcan sus cualidades.



Para más información puedes consultar la campaña “[Protégete del sol, también en el trabajo](#)” en el Portal de prevención de Asepeyo.



Protección contra el frío

- Entre los efectos de la exposición a ambientes muy fríos destacan, como más importantes, la hipotermia, la bajada excesiva de la temperatura corporal, y la congelación. Para proteger a los trabajadores contra los efectos del frío se deben calentar, adecuadamente, los locales de trabajo con el fin de alcanzar la temperatura correcta.
- La mejor medida para trabajar a bajas temperaturas es utilizar ropa de abrigo y guantes adecuados.
- Los pies y la cabeza son las partes del cuerpo más expuestas al frío. Se deben mantener los pies siempre secos y protegidos con calzado de abrigo e impermeable al agua.
- Utilizar dos pares de calcetines: un par de algodón y encima otro par de lana.
- Para proteger la cabeza se empleará un pasamontañas.
- Si se presentan síntomas de congelación, se debe proceder de la siguiente forma:
 - Llevar al accidentado a un lugar templado, abrigarlo y darle bebidas calientes con azúcar, pero sin alcohol, evitando calentar bruscamente la zona congelada.
 - En caso de que aparezcan ampollas, se deben vendar y avisar al médico.

Protección en caso de tormenta

Las tormentas en el campo representan un gran peligro, dada la posibilidad que existe de ser alcanzado por un rayo.

En caso de tormenta, se ha de tener en cuenta:

- No situarse debajo o en las cercanías de tendidos eléctricos. Alejarse de objetos metálicos (como vallas metálicas, alambradas, tuberías, líneas telefónicas).
- Jamás echar a correr durante una tormenta y menos con la ropa mojada (se crea una turbulencia en el aire y una zona de convección que puede atraer el rayo).
- No circular y evitar situarse sobre lugares elevados.
- No cobijarse bajo un árbol aislado, ni en cuevas húmedas, ni junto a cursos de agua ni cercas de alambre, y si se está en un descampado, tenderse en el suelo y cubrirse con un plástico.
- Si es necesario, cobijarse en masas densas de árboles, dentro de un vehículo cerrado o en edificios con pararrayos.

En condiciones meteorológicas extremas, las actividades se han de suspender y se ha de facilitar a los trabajadores un lugar donde resguardarse (refugio, cabaña, etc.).

RIESGO POR EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES FÍSICOS

Los agentes físicos son manifestaciones de la energía que pueden causar daños a las personas.

- La energía mecánica: ruido y vibraciones en forma de ruido y vibraciones.
- La energía electromagnética: radiaciones (infrarroja, ultravioleta, rayos X, láser, etc.).

El ruido

Dron es zángano en inglés. La denominación deriva del zumbido característico que emiten las aeronaves. El RD 286/2006, de 10 de marzo, se refiere a la protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo, en el que define como ruido a un sonido no deseado, molesto e intempestivo, una sensación sonora desagradable, que en determinadas situaciones puede causar alteraciones físicas y psíquicas.

Deben establecerse medidas eficaces para los ruidos continuos superiores a 87 dB(A), y los ruidos de impacto superiores a 140 dB(C), que establece como Valores Máximos de Exposición, y que no deben sobrepasarse en ningún caso.

1. Actuar sobre el foco emisor: se trata de reducir el ruido en el origen, ya sea adquiriendo máquinas o equipos que generen menos ruido, o modificando las existentes.
2. Impedir o poner dificultades a la propagación del ruido, ya sea aislando la máquina o al operador.
3. Utilizar equipos de protección auditivos (tapones, auriculares, etc.).

Los dos parámetros que permiten clasificar a los ruidos son la frecuencia y la intensidad. La frecuencia se mide en Hertzios, Hz, o ciclos por segundo. La intensidad se mide en decibelios de la escala A, dB(A).

Como ejemplo, en la tabla siguiente pueden verse los niveles de ruido asociados a determinadas operaciones.

ORIGEN DEL SONIDO	DECIBELIOS (A)	NIVEL
Conversación normal	70	Moderado
Tráfico pesado	80	Alto
Tornos, fresadoras	85	Alto
Prensas, punzonadoras, remachadoras, sierras	90	Muy alto
Laminadoras, martillos, forjadores rápidos	110	Muy alto
Motosierra	120	Ensordecador
Motor a reacción	140	Sensación dolorosa

Una exposición prolongada a niveles elevados de ruido, de forma continua, causa, frecuentemente, lesiones auditivas que suelen manifestarse pasado cierto tiempo, y que pueden llegar a producir sordera.

También los ruidos de impacto o ruidos de corta duración, pero de muy alta intensidad (golpes, detonaciones), pueden causar, en un momento, lesiones auditivas graves, como la rotura del tímpano.

Se recomienda usar protección auditiva cuando se vuela en áreas cerradas o cuando la aeronave está operando cerca de la persona.

En el mercado existen sistemas de protección a medida que reducen todas las frecuencias al mismo nivel, de manera que la percepción del usuario es similar a no llevar protector, con lo que al piloto se le facilita la conversación entre personas.



Radiaciones ionizantes

Son aquellas radiaciones electromagnéticas o corpusculares, capaces de producir iones directa o indirectamente cuando pasan a través de la materia.

Son las emitidas por las materias radiactivas. Un ejemplo típico de este tipo de radiaciones son los rayos X. En el uso de drones la exposición a estos agentes podría darse durante inspecciones industriales en centrales o instalaciones nucleares.

En el mercado existen drones equipados con sensores para medir el nivel de radiación ionizante en el ambiente. En estos dos enlaces se pueden ver ejemplos. Evitan riesgos a técnicos de primera intervención. Las medidas de prevención ante esta posible exposición seguirán las directrices de los responsables de la instalación. De resultar necesario, por el nivel de exposición recibido, se contempla la posibilidad de desechar el dron como un residuo.

Para ampliar información se puede consultar en los enlaces inferiores un vídeo del Institut de Tècniques Energètiques- UPC (Universitat Politècnica de Catalunya) y otro del fabricante de drones Flyability.

[Project PREPAREDNESS \(web: http://www.preparedness-empir.eu/\)](http://www.preparedness-empir.eu/)

<https://youtu.be/LtXHdjpl1WA>

<https://www.flyability.com/elios-2-rad>



RIESGO POR EXPOSICIÓN A CONTAMINANTES QUÍMICOS

En el caso de la actividad con drones, los contaminantes químicos están representados por todas las variantes de plaguicidas, pesticidas, biocidas o bactericidas con los que se fumigan campos o desinfectan superficies. A los que hay que añadir aceites, combustibles manipulados y componentes de las baterías.

El [RD 374/2001](#), de 6 de abril, se refiere a la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo. Este RD define a los agentes químicos como: todo elemento o compuesto químico, por sí solo o mezclado, tal como se presenta en estado natural o producido, utilizado o vertido como residuo en una actividad laboral, se haya elaborado o no de modo intencional y se haya comercializado o no.

Estos agentes pueden estar presentes en el ambiente en tres estados diferentes: sólidos, líquidos y gaseosos.

Las sustancias o contaminantes químicos pueden penetrar en el organismo a través de las siguientes vías: respiratoria, dérmica, digestiva y parenteral.



- **La respiratoria** es la vía de entrada del contaminante más frecuente en el medio laboral (polvos, humos, gases, vapores o aerosoles) y se produce por inhalación, al respirar el aire contaminado a través de la boca o la nariz.
- **La vía dérmica** (a través de la piel) es la vía de penetración de muchas sustancias que son capaces de atravesar la piel no protegida (absorción cutánea), sin causar erosiones o alteraciones notables, e incorporarse a la sangre, para posteriormente ser distribuidas por todo el cuerpo.
- **La vía digestiva** (ingestión o absorción oral) es la vía a través de la boca, esófago, estómago e intestino. Estas intoxicaciones son, en la mayoría de los casos, consecuencia de comportamientos imprudentes, como por ejemplo; comer, beber o fumar con las manos impregnadas de sustancias nocivas sin haberlas lavado previamente; o envasar sustancias nocivas en botellas de bebidas, recipientes para alimentos, etc., que pueden inducir a error a otras personas.
- **La vía parenteral** es la vía de penetración directa del contaminante en el cuerpo a través de llagas, heridas, úlceras, etc. Es un tipo de penetración muy grave, por lo que hay que limpiar, curar y proteger adecuadamente cualquier pinchazo, o corte, sobre todo cuando se trabaja con productos contaminantes.

En la siguiente tabla se indican las operaciones en las que se emplean productos químicos y las medidas recomendadas.

CONTAMINANTE/ MATERIA	OPERACIÓN/ PUESTO DE TRABAJO	VÍA DE ENTRADA	EFFECTOS	MEDIDAS PREVENTIVAS
Plaguicidas Pesticidas	Aplicación sobre plantas y cultivos, preparación de caldos	Dérmica Respiratoria	Intoxicaciones graves	Instrucciones fabricante. Ficha Seguridad. EPI's: mascarilla con filtro, guantes, gafas, botas y buzo. No comer, beber ni fumar. Preparar caldos al aire libre. Ducharse. Señalizar el campo tratado.
Abonos nitrogenados, fosforados, potásicos	Manipulación y uso	Dérmica Respiratoria	Irritación y lesiones de vías respiratorias, quemaduras, dermatitis, irritación de los ojos	Instrucciones fabricante. Ficha Seguridad. EPI's: Mascarilla con filtro, guantes, gafas, botas y buzo. No comer, beber ni fumar. Ducharse.
Aceites	Manipulación y uso	Dérmica	Dermatitis	Extremar medidas de higiene. EPI's: Cremas barrera.
Combustible	Manipulación y uso	Dérmica Respiratoria	Irritación y lesiones de vías respiratorias, quemaduras, dermatitis, irritación de los ojos	Instrucciones fabricante. Ficha de Seguridad. EPI's: Mascarilla con filtro, guantes, gafas, botas y buzo. No comer, beber ni fumar.

En el enlace inferior se accede a un documento donde se indican las principales medidas a tener en cuenta en el almacenamiento, la preparación, la aplicación de los plaguicidas, el tratamiento de los residuos y las medidas a adoptar en caso de intoxicación o accidente.

https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/R6E17065_Ficha-de-riesgos_Utilizaci%C3%B3n-de-plaguicidas_Asepeyo.pdf



FACTORES ERGONÓMICOS

Movimientos repetitivos y posturas forzadas

El piloto permanece en la misma postura, mirando al cielo (extensión de cuello) o a la pantalla (flexión de cuello). Se recomienda realizar estiramientos antes y después de los vuelos y en las pausas para el cambio de batería.

Manipulación manual de cargas

Los drones se mueven en un rango de peso que va desde 0,5 kg hasta los 150 kg.

Los usados de forma habitual pesan entre 10 y 25 kg. En el ámbito laboral la prevención en la manipulación de cargas se regula en el RD 487/1997. Las recomendaciones variarán en función del peso. En general se recomienda formación en la manipulación manual de cargas, subdividir la carga en pesos menores, siempre que sea posible, y utilizar medios auxiliares como carretillas, etc.

A continuación se detallan medidas preventivas recomendadas para reducir el riesgo de accidente por manipulación de cargas:

- Formar e informar suficiente y adecuadamente a los trabajadores.
- Emplear, siempre que sea posible, medios mecánicos en lugar de manuales.
- Usar prendas de protección (guantes, botas, casco, etc.).
- Analizar la carga antes de manipular, identificar peligros en el momento de su agarre y manipulación (bordes afilados, puntillas, astillas, etc.).
- Estudiar el punto o puntos de agarre adecuados, el lugar donde depositar la carga, y quitar del camino los obstáculos que puedan interferir en el transporte.
- Al levantar la carga, separar los pies hasta conseguir una postura estable, doblar las rodillas, acercar el objeto al cuerpo, levantar el peso de forma progresiva y sin brusquedades, sin girar el tronco durante el levantamiento (mejor pivotar sobre los pies).
- Manipular la carga entre dos personas si el elemento tiene al menos dos dimensiones superiores a 76 cm, o cuando el elemento sea demasiado largo para que una sola persona pueda desplazarlo de forma segura.
- El plano de trabajo, con carácter general, debe estar a la altura aproximada de los codos. Si el trabajo exige precisión esta altura deberá elevarse. Por el contrario, si se requieren esfuerzos físicos importantes, el plano deberá bajarse.

- Se alternarán tipos de trabajo diferentes, si ello es posible, y se dispondrá de periodos de descanso, sobre todo en trabajos repetitivos que implican monotonía.

Posición de las manos: se deben emplear las palmas de las manos y las falanges de los dedos, ya que supone un menor esfuerzo que si se emplean solamente la punta de los dedos y son muy pequeños para poder sujetar la carga con seguridad. En el caso de manipular cargas punzantes o cortantes (bordes de hélices) se deben emplear siempre guantes de seguridad.

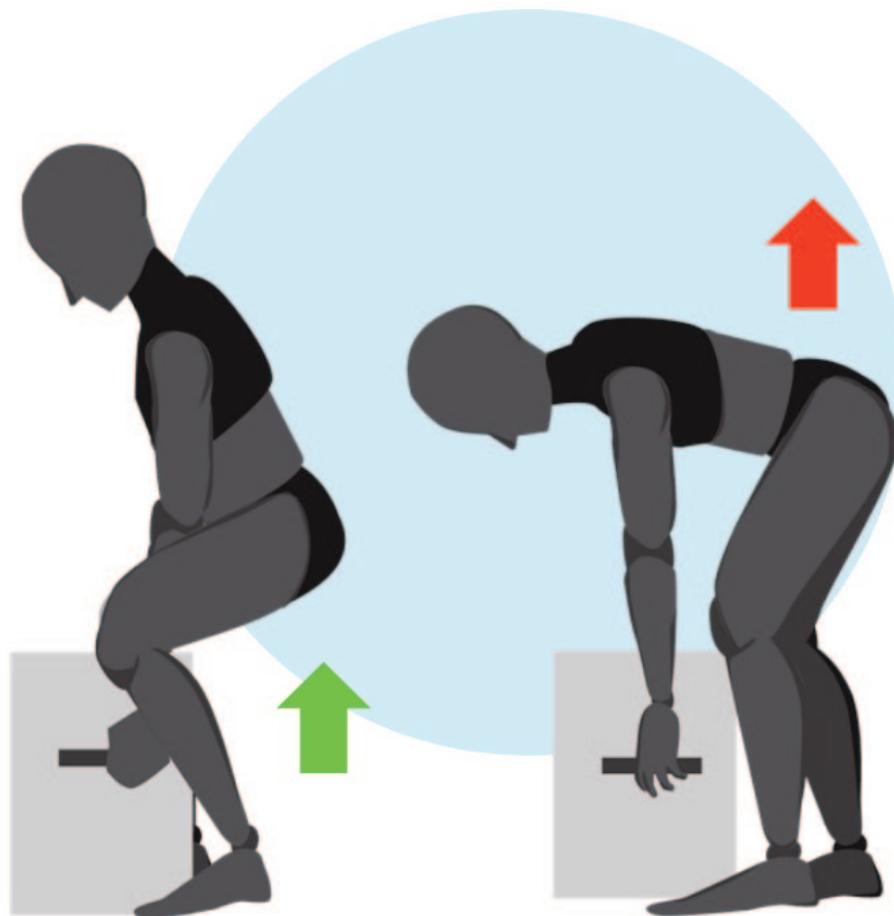
Una vez se haya levantado la carga, hay que mantener los brazos pegados al cuerpo, ya que así es el cuerpo el que soporta el peso de la carga y no solamente las extremidades.

Cuando debemos transportar la carga de forma manual hay que hacerlo sin que impida ver lo que hay delante.

Posición de los brazos: una vez levantada la carga, hay que conservar los brazos pegados al cuerpo. De esta forma es el cuerpo el que soporta el peso, en lugar de los dedos, muñecas, brazos y músculos de los hombros.

Hay que llevar la carga de forma que no impida ver lo que hay por delante y que estorbe lo menos posible a un andar natural.

Posición de los pies: la posición de los pies es muy importante en el manejo de las cargas. Deben colocarse los pies separados, uno de ellos más adelantado que el otro, apuntando en la dirección en la que se pretende ir. Los pies juntos, lejos de facilitar la labor, pueden ser causa de lesiones.



RIESGOS PSICOSOCIALES

Entre las causas básicas de los accidentes también se cuentan los factores humanos. No olvidemos que un dron tiene detrás a personas que realizan su mantenimiento, planifican la operativa o ejecutan el vuelo.

En la década de los 90 “Transport Canada” identificó las doce causas principales de errores en el mantenimiento y las denominó “The Dirty Dozen”. A día de hoy el término se ha extendido y se utiliza en las campañas de concienciación. Los doce factores son:

- Falta de comunicación
- Exceso de confianza
- Falta de formación
- Distracción
- Trabajo en equipo deficiente
- Fatiga
- Carencia de recursos
- Precisión
- Falta de asertividad
- Estrés
- Pérdida de consciencia
- Malas costumbres

A continuación comentaremos aspectos relacionados con la carga de trabajo, la fatiga y el estrés. Para más información puedes consultar la [campaña de prevención de riesgos psicosociales](#) en el Portal de prevención de Asepeyo.

La carga de trabajo

Definiremos la carga de trabajo como el esfuerzo preciso para desarrollar la actividad laboral. Sin embargo, se puede dar el caso de que el esfuerzo requerido sobrepase la capacidad del trabajador, pudiendo generar sobrecargas, desgastes y fatiga.

La carga mental

Se define la carga mental como el nivel de actividad mental necesario para desarrollar nuestro trabajo.

Puede que el trabajo demande la realización de tareas simultáneas, niveles altos de concentración, o incluso tareas de memorización. Todas ellas son situaciones en las que se pueden dar niveles altos de carga mental.

Los factores que van a determinar la carga mental son dos:

- El tiempo, ya que su duración podría dificultar la realización de las tareas.
- La cantidad o número de decisiones a tomar. Esto va a depender de la complejidad de la tarea y la información disponible para poder tomar la decisión.

Pero no hay que olvidar que además de la tarea a realizar existen otros factores personales y ajenos al mundo laboral e incluso los relativos a la organización de la empresa que inciden en la carga mental.

Finalmente, no todos los trabajadores cuentan con las mismas capacidades para enfrentarse a las demandas laborales.

La carga mental se evalúa mediante la valoración de:

- La cantidad y la calidad del trabajo realizado.
- Los aspectos fisiológicos.
- Los indicadores de comportamiento.

Es más conveniente realizar frecuentes pausas en el trabajo, por muy cortas que sean, que trabajar de forma ininterrumpida durante largos períodos de tiempo, aunque se disfrute de una pausa más prolongada.

La fatiga

Definimos la fatiga como la disminución de la capacidad física y mental de un trabajador después de haber realizado una tarea durante un tiempo determinado.

- **SÍNTOMAS DE LA FATIGA:** cansancio, aburrimiento y falta de motivación ante el trabajo.

Cuando el trabajador se siente cansado y no se recupera con el descanso, podríamos considerar que puede padecer fatiga, sobre todo si presenta los siguientes síntomas: dolores de cabeza, mareos, insomnio e irritabilidad.

CÓMO PREVENIR LA APARICIÓN DE LA FATIGA

- Realizar pausas con la frecuencia y duración necesarias, en función de las características de la tarea (monotonía, rapidez, esfuerzo físico o mental, complejidad).
- Intentar reducir la carga de trabajo en el turno de noche, especialmente entre las 3 y las 6 de la madrugada, ya que entre estas horas es cuando es más difícil para el organismo mantener el nivel adecuado de vigilancia. Para recuperarse de la fatiga diaria es necesario dormir, con variaciones individuales, alrededor de unas 7 horas.
- Siempre que se introduzcan cambios tecnológicos en la empresa, deberá preverse un tiempo de adaptación para el trabajador.

El estrés

El estrés o tensión emocional es la presión que sobre las personas ejercen factores externos relativos al ambiente físico y social que nos rodea. Todo el mundo está sometido, en algún grado, a cierto nivel de estrés. Incluso podríamos decir que es bueno tener cierto nivel de estrés para poder afrontar diversas situaciones de la vida cotidiana.



55 %
(días baja)
estrés laboral

Es el segundo problema de salud
laboral más frecuente en Europa

Cuando la presión del medio sobrepasa la capacidad del sujeto para adaptarse aparecen los efectos indeseables del estrés.

EFFECTOS EMPRESA

- El estrés laboral puede provocar hasta cinco veces más accidentes de trabajo
- La mitad de las bajas laborales pueden estar asociadas al estrés
- La reducción en el rendimiento laboral debido al estrés tiene un coste dos veces superior al de las bajas laborales
- Una quinta parte de la rotación del personal está relacionada con el estrés laboral
- Las bajas provocadas por estrés duran mucho más tiempo que las causadas por otros factores

EFFECTOS TRABAJADOR

EMOCIONALES	COGNITIVOS	CONDUCTUALES	FÍSICOS
Irritabilidad	Dificultades para concentrarse	Adopción hábitos nerviosos (morderse las uñas)	Aumenta las infecciones
Ansiedad	Problemas de memoria	Adicciones	Alteraciones gastrointestinales
Desánimo	Dificultades para aprender cosas nuevas	Descuido de su propia persona	Alteraciones cardiovasculares
Tendencia a introversión	Dificultades a la hora de tomar decisiones	Faltas de puntualidad	Aumenta diabetes
Fatiga	Pensamiento negativo	Agresividad	Problemas dermatológicos
		Relaciones problemáticas con los compañeros	Problemas respiratorios
		Aislamiento	Insomnio

Si no se controla, el estrés puede producir trastornos suficientemente graves como para obstaculizar las actividades cotidianas y favorecer, entre otras cosas, los accidentes laborales.

Los cambios demasiado numerosos o rápidos provocan, a menudo, un estrés nocivo, como por ejemplo el fallecimiento de un ser querido, el alejamiento de un amigo, la separación matrimonial o el divorcio, etc. También las dificultades en el trabajo o un cambio de empleo pueden provocar ansiedad. Los problemas económicos, una enfermedad o un accidente, tanto de uno mismo como de un familiar; cambios familiares (embarazo, nuevas responsabilidades familiares, etc.) o la jubilación (tiempo libre y ocio forzoso, reducción de ingresos), pueden ser factores generadores de estrés.

Como resultado del estrés excesivo pueden aparecer en el individuo la ansiedad y la depresión. Para mantener el estrés en los límites razonables, se pueden hacer muchas cosas:

- Acudir al médico.
- Hablar con los demás.
- Hacer ejercicio con regularidad: nadar, caminar, andar en bicicleta, correr...
- Planificar el trabajo: el estrés y la ansiedad aumentan cuando el trabajo parece no tener fin.
- Hacer pausas.
- Aprender a descansar.
- Ser realista.

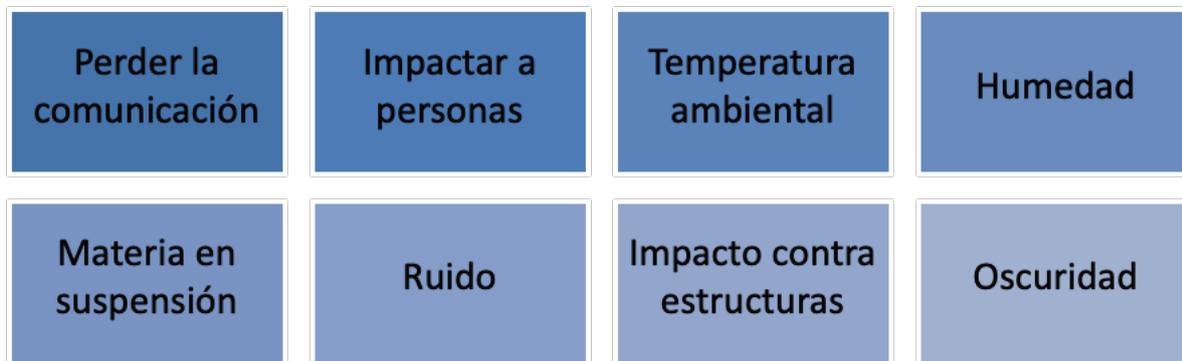
Los medicamentos pueden aportar un alivio temporal a determinados tipos de estrés, pero normalmente no pueden curar las causas profundas. Por eso, deberían tomarse únicamente bajo un riguroso control médico. El alcohol y las demás drogas no aportan nada a la lucha contra el estrés.



Imagen cedida por ASCANT

RIESGOS ESPECÍFICOS EN EL USO DE DRONES EN INTERIOR

El uso de drones en el interior de túneles, chimeneas, alcantarillas o tanques es habitual en inspecciones industriales. En el vuelo en interior surgen factores de riesgo específicos como:



El dron impacta contra las estructuras. Podemos usar drones con detectores de estructura que se mantengan a distancia automáticamente, o equipos que puedan soportar el impacto sin dañar las hélices.

Impactar a personas

Se volará siempre manteniendo la distancia con las personas para evitar impactos fortuitos.

Perder la comunicación con el dron

Para evitar que esto ocurra hay que mantenerse en el rango de funcionamiento del equipo en un entorno metálico o de hormigón.

El mando se comunica con el dron mediante ondas de radio. El alcance con línea de visión directa es de unos 500 m, aunque varía en función de los materiales y formas del entorno. Las curvas y ángulos rectos reducen el alcance de la señal de radio.

La señal de radio se absorbe en el hormigón y se refleja en el metal. Un máximo de 100 metros sería el alcance esperado en un entorno de hormigón sin curvas ni ángulos.

Temperatura. El rango de temperatura óptima de trabajo es de 10° a 40°C. Fuera de ese rango la batería tiene requerimientos especiales.

Vapor de agua o humedad. La humedad o el vapor de agua dañan la electrónica del dron. Evitar volar en ambientes húmedos.

El movimiento de las hélices aumenta el nivel de materia en suspensión. En ambientes polvorientos o arenosos se recomienda que las personas usen protección respiratoria o ocular.

El ruido del dron reverbera en las paredes. Se recomienda a las personas distanciarse o protegerse los oídos.

Al usar el dron en zonas cerradas y oscuras podemos iluminar con led. La luz refleja partículas suspendidas en el ambiente como humo o polvo. Se minimizan los reflejos regulando la intensidad lumínica.

BIBLIOGRAFÍA

Plan Estratégico para el desarrollo del sector civil de los drones 2018-2021, Gobierno de España Ministerio de Transportes Movilidad y Agenda Urbana.

<https://www.mitma.gob.es/el-ministerio/planes-estrategicos/drones-espania-2018-2021>



Informe Observatorio mortales 2020.

Informe relativo al observatorio de casos mortales acaecidos en empresas mutualistas de Asepeyo en el año 2020. Incluye accidentes y enfermedades profesionales.

https://prevencion.asepeyo.es/wp-content/uploads/G4E21245-Informe-Observatorio-Mortales-2020_Asepeyo.pdf



Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST).

<https://www.insst.es/el-instituto-al-dia/informe-anual-de-accidentes-de-trabajo-en-espana>



UK Airprox Board. Airprox involving UAS Drones. Junio 2020.

<https://www.airproxboard.org.uk/Reports-and-analysis/Statistics/Airprox-involving-UAS-Drones/>



Autoridad de Aviación Civil UK CAP 722:

Operaciones de sistemas de aeronaves no tripuladas en el espacio aéreo del Reino Unido - Orientación Noviembre 2020.

[https://publicapps.caa.co.uk/docs/33/CAP722%20Edition8\(p\).pdf](https://publicapps.caa.co.uk/docs/33/CAP722%20Edition8(p).pdf)



University of Dayton Research Institute. Impact test prove large aircraft won't always win in collision with small drones. Septiembre 2018.

<https://udayton.edu/udri/news/18-09-13-risk-in-the-sky.php>



Gestión de riesgos al operar un RPA'S - Juan Pablo Molina Torres

<https://youtu.be/7sLOCnQY51k>



Panoramas de riesgo con drones

<https://youtu.be/ZnuQin7lfg0>



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



<https://www.easa.europa.eu/document-library/easy-access-rules/online-publications/easy-access-rules-unmanned-aircraft-systems?page=2>



<https://www.seguridadaerea.gob.es/es/ambitos/drones/formacion-de-pilotos-a-distancia-de-uas-drones/entidades-de-formacion-de-uas-drones#Categor%C3%ADa%20espec%C3%ADfica%20-%20R%C3%A9gimen%20de%20autorizaci%C3%B3n>



https://www.easa.europa.eu/document-library/easy-access-rules/online-publications/easy-access-rules-unmanned-aircraft-systems?page=4#_Toc256000009



IANEXO I: INFOGRAFÍAS SEGURIDAD DRONES

<https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications/drones-information-notice>



<https://www.easa.europa.eu/downloads/120854/es>



ANEXO II: GUÍAS PARA GESTIONAR LA PRL

Asepeyo pone a disposición de las empresas mutualistas una serie de recursos con el objetivo de sensibilizar y motivar al propietario/gerente y a los trabajadores directivos de la MyPE para conocer sus obligaciones en prevención y asumir sus responsabilidades.

En el Portal de prevención de Asepeyo se puede acceder a un formulario de solicitud de servicio con el que solicitar el asesoramiento de un consultor en PRL, así como Guías de autoevaluación.

Además, a través de Asepeyo Oficina Virtual se puede formalizar la inscripción a la acción e-learning “Por ti y por todos, ¡hazlo! Una actitud preventiva salva vidas”.

<https://prevencion.asepeyo.es/>



