

**Cir 315**  
**AN/179**



# **Riesgos en los lugares de accidentes de aviación**

---

Aprobada por el Secretario General  
y publicada bajo su responsabilidad

**Organización de Aviación Civil Internacional**

**Cir 315  
AN/179**



# **Riesgos en los lugares de accidentes de aviación**

---

**Aprobada por el Secretario General  
y publicada bajo su responsabilidad**

**Organización de Aviación Civil Internacional**

Publicada por separado en árabe, chino, español, francés,  
inglés y ruso, por la  
ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL  
999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

La información sobre pedidos y una lista completa de los agentes  
de ventas y librerías, pueden obtenerse en el sitio web de la OACI:  
[www.icao.int](http://www.icao.int).

**Cir 315 de la OACI, *Riesgos en los lugares de accidentes de aviación***

Núm. de pedido: CIR315  
ISBN 978-92-9231-126-1

© OACI 2008

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción, de  
ninguna parte de esta publicación, ni su tratamiento informático, ni su  
transmisión, de ninguna forma ni por ningún medio, sin la autorización previa  
y por escrito de la Organización de Aviación Civil Internacional.

# ÍNDICE

	<i>Página</i>
<b>Introducción</b> .....	(v)
<b>Capítulo 1. Terminología</b> .....	1
<b>Capítulo 2. Gestión de riesgos para la salud laboral en la investigación de accidentes de aviación</b> .....	2
<b>Capítulo 3. Riesgos</b> .....	5
<b>Capítulo 4. Guía genérica para la planificación de la seguridad operacional</b> .....	15
Apéndice A — Plan de seguridad operacional/evaluación del sitio .....	17
Apéndice B — Equipo de protección personal .....	21
<b>Capítulo 5. Instrucción en salud y seguridad</b> .....	23



# INTRODUCCIÓN

1. Durante la Reunión departamental sobre investigación y prevención de accidentes (AIG) en septiembre de 1999, se convino en que la OACI tenía que desempeñar la función de establecer y mantener un inventario de riesgos específicos de los lugares en que se ha producido un accidente de aviación y de publicar textos de orientación para los Estados. La reunión tomó nota de que la preparación y actualización periódica de una lista de los riesgos existentes en el lugar de un accidente eran fundamentales. La reunión también convino en que era necesario especificar la instrucción requerida para permitir a los investigadores de accidentes evitar esos riesgos. Sobre la base de los debates en la reunión, la OACI estableció un grupo de estudio, conocido como Grupo de estudio sobre riesgos en los lugares de los accidentes (HASSG). El grupo de estudio debía recopilar una lista de los riesgos específicos de los lugares en que se han producido accidentes de aviación, elaborar textos de orientación pertinentes y determinar los requisitos de instrucción conexos para el personal de salvamento y los investigadores de accidentes.
2. Atendiendo a la propuesta, la OACI estableció el HASSG para elaborar las directrices que figuran en la presente Circular. La OACI reconoce que estas directrices tienen carácter evolutivo y que pueden tener que actualizarse periódicamente. El trabajo en los lugares de accidentes de aviación puede exponer a los investigadores y al personal de búsqueda y salvamento a una amplia gama de riesgos para la salud y la seguridad. Estos riesgos, debidos a los daños sufridos por las estructuras, sistemas, componentes y contenido de las aeronaves, tendrán carácter variable y, a su vez, serán influidos por los factores relacionados con la escena del accidente, p. ej., lugar, condiciones meteorológicas, medio ambiente, seguridad, etc. Para proteger al personal de investigación y de búsqueda y salvamento se requiere la aplicación de un sistema de gestión de la seguridad operacional que identifique los riesgos presentes, determine los niveles de exposición, evalúe los riesgos planteados e introduzca medidas efectivas para eliminar o controlar la exposición. Dado el carácter impredecible de los accidentes de aviación, la tarea de aplicar un sistema de gestión de la seguridad operacional efectivo puede ser tan exigente como compleja.
3. Esta Circular se produce para ayudar a los individuos a considerar y aplicar prácticas efectivas de gestión de la seguridad laboral, tanto a sus propias actividades como a las actividades de los equipos con los que trabajan, o de los cuales son responsables. En ella se analiza el carácter y la variedad de los riesgos laborales y la gestión de los riesgos relacionados con la exposición a dichos peligros.
4. En toda esta Circular, con excepción de las definiciones del Capítulo 1, debe entenderse que el uso del género masculino abarca a hombres y mujeres y que el término "accidente" comprende también a "incidente".
5. La OACI agradece la considerable asistencia brindada por miembros del Grupo de estudio sobre riesgos en los lugares de los accidentes en la preparación de esta Circular.
6. En el sitio web de Intercambio de información sobre seguridad de vuelo, [www.icao.int/fsix/res\\_aig.cfm](http://www.icao.int/fsix/res_aig.cfm), de la OACI, se encuentran los enlaces a los sitios web de los fabricantes de aeronaves, donde se proporciona información sobre materiales peligrosos en las aeronaves.

# Capítulo 1

## TERMINOLOGÍA

Las definiciones siguientes se proporcionan para asegurar que los lectores comprenden el significado de los términos utilizados en el contexto de la presente Circular.

**Asfixia.** Sofocación como resultado de una obstrucción física de las vías respiratorias o inhalación de gases tóxicos.

**Evaluación dinámica.** Factores relacionados con el accidente específico – lugar del accidente, detalles específicos de los daños sufridos, ocupantes, carga, combustible transportado, hora del día, etc., que se utilizan para obtener una indicación del riesgo existente en un determinado momento.

**Evaluación genérica.** Información de antecedentes de que disponen todos los participantes para ayudar a considerar los peligros que probablemente existan – tipo de aeronave, edad, norma de modificación, categoría operacional, daños típicos, riesgos predeterminados, muestreo y datos para análisis. Esta evaluación permite a las organizaciones planificar y prepararse, capacitar personal y establecer niveles de equipo de apoyo.

**Investigación.** Procedimiento realizado con el propósito de prevenir accidentes. Abarca el acopio y análisis de información, la extracción de conclusiones, la determinación de causas y la formulación de recomendaciones de seguridad operacional.

**Investigador de accidentes.** Persona que trabaja en la investigación de accidentes e incidentes de aviación y otros riesgos para la seguridad operacional de la aviación.

**Investigador encargado.** Persona responsable, en razón de sus cualificaciones, de la organización, realización y control de una investigación.

**Patógeno.** Un agente que puede causar enfermedad, como una bacteria o un virus.

**Personal de respuesta.** Individuos capacitados que responden a una emergencia realizando funciones de búsqueda y salvamento, proporcionando asistencia médica inicial, evacuación médica y traslado a un lugar seguro, mediante el uso de recursos públicos y privados.

**Pirotecnia.** El arte de fabricar y utilizar fuegos artificiales.

**Riesgo.** Cosa o contingencia que podría provocar consecuencias adversas en términos de perjuicios y/o daños.

**Sistema de paracaídas de emergencia impulsado por cohetes.** Sistemas de paracaídas de emergencia para todo el avión.

**Tóxico.** Relativo a venenos o toxinas o que contiene dichas sustancias.

**Vacunación.** Inoculación con una vacuna para proporcionar inmunidad respecto de una enfermedad.

## Capítulo 2

# GESTIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD LABORAL EN LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN

### 2.1 GENERALIDADES

2.1.1 En la industria aeronáutica se han venido elaborando sistemas de salud y seguridad en el trabajo para garantizar que se alcanzan altas normas de seguridad laboral para quienes participan en la fabricación, operación, servicio y mantenimiento de aeronaves. Estos sistemas de seguridad utilizan procesos bien establecidos para identificar peligros, determinar exposiciones, evaluar riesgos conexos e introducir medidas efectivas para eliminar o mitigar dichos riesgos. El carácter muy estructurado y repetitivo de muchas actividades de la industria aeronáutica simplifica la gestión de la seguridad operacional.

### 2.2 DESAFÍOS

2.2.1 La aplicación de la gestión de la seguridad operacional en la realización de operaciones de investigación de accidentes de aviación es mucho más compleja. Existen múltiples factores que tienen consecuencias importantes para el proceso de gestión de la seguridad operacional. A diferencia del personal involucrado en los ámbitos más predecibles de la industria aeronáutica, los investigadores deben responder a situaciones de accidente variables en carácter, escala y ambiente. Estos factores hacen difícil la identificación de riesgos y la determinación de la exposición. Además, dada la relativamente poca frecuencia de los accidentes, hay pocas oportunidades para el análisis científico de restos de aeronaves, que es esencial para obtener una evaluación exacta de los riesgos para la salud laboral.

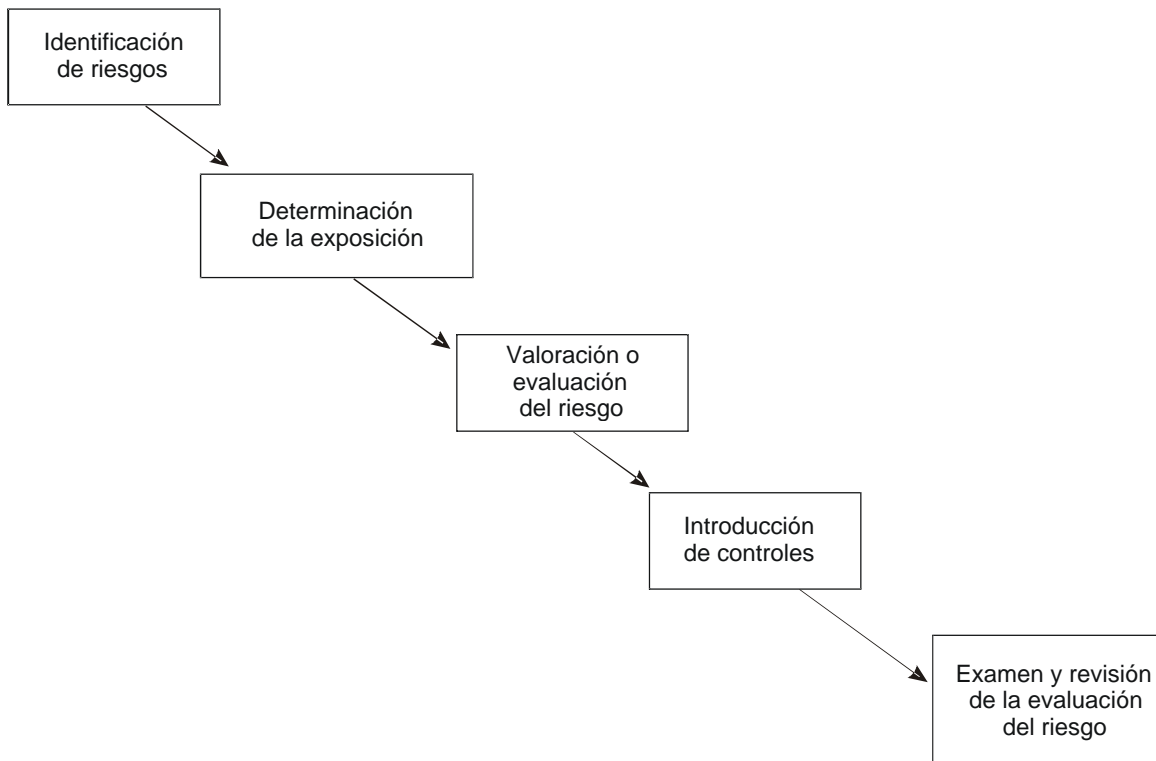
2.2.2 Muchos Estados han reconocido las dificultades relacionadas con la gestión de la salud y la seguridad en el trabajo para los investigadores de accidentes y han proporcionado orientación para el personal en forma de políticas y procedimientos documentados. El texto de orientación proporcionado varía entre los Estados, en particular con respecto a los diferentes sistemas jurídicos en vigor en el ámbito internacional y teniendo en cuenta la amplia gama de datos de investigación disponibles a las organizaciones.

### 2.3 GESTIÓN DE RIESGOS EN LOS LUGARES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN

2.3.1 Ninguna actividad está absolutamente libre de riesgos, pero las actividades pueden controlarse para asegurar que el riesgo se reduce a un nivel aceptable. Si el riesgo permanece inaceptablemente elevado, las actividades deberán demorarse o modificarse y habrá que realizar una nueva evaluación del riesgo. A menudo, debe lograrse un equilibrio entre los requisitos de la tarea y la necesidad de que su realización sea segura para el personal de investigación y de respuesta. A veces, este equilibrio puede ser difícil de alcanzar pero siempre debería inclinarse hacia la seguridad operacional.

2.3.2 El enfoque moderno de la gestión de la salud y seguridad en el trabajo recomienda el proceso siguiente:





2.3.3 Este proceso parece bastante simple en su concepto y, en realidad, puede introducirse fácilmente para las industrias basadas en procesos que cuentan con suficientes conocimientos, tiempo y capacidad de planificación y que tienen un firme control sobre sus operaciones. No obstante, las organizaciones con funciones de respuesta, como los departamentos de investigación de accidentes, rara vez tienen la oportunidad de aplicar estos recursos incluso si tienen acceso a los mismos y esta limitación, conjuntamente con el carácter y la escala variables de los accidentes de aviación, con frecuencia hacen que la gestión de riesgos sea un proceso más complejo que lo sugerido por el modelo esquemático.

2.3.4 La efectiva evaluación de riesgos requiere en primer lugar datos fidedignos para permitir la **identificación de riesgos**. En el Capítulo 3 se brindan detalles de algunos peligros conocidos normalmente relacionados con la investigación de accidentes de aviación. En este proceso, las autoridades de investigación también deberían utilizar fuentes de información como manuales de mantenimiento y bases de datos de peligros.

2.3.5 Para **determinar la exposición** en forma correcta es fundamental identificar los grupos de personal que probablemente se verán expuestos a riesgos, así como la frecuencia y la forma en que se verán expuestos y, posiblemente, perjudicados.

2.3.6 Para evaluar y gestionar posteriormente los riesgos inherentes a una investigación de accidentes, debe existir algún grado de medición aplicado a la **evaluación de los riesgos**. Para algunas actividades, los riesgos pueden medirse objetivamente, por ejemplo, en una situación en que los niveles de exposición a sustancias químicas están especificados y se conoce la concentración de la exposición. No obstante, en otras actividades, incluyendo la respuesta a accidentes de aviación, tales mediciones pueden no ser posibles y no hay alternativas para las evaluaciones subjetivas del nivel de riesgo. En todo caso, para efectuar una evaluación razonable, el personal de respuesta debe determinar información específica sobre la aeronave, su contenido y la extensión de los daños. Igualmente importante son los factores ambientales como las condiciones meteorológicas, el lugar y las condiciones locales existentes. Entonces, puede formularse una decisión fundamentada con respecto al riesgo. Si la tarea se considera demasiado peligrosa, puede ser necesario abandonar la actividad. Por otra parte, el riesgo puede reducirse mediante aplicación de medidas de control.

2.3.7 En el **Capítulo 4** se sugiere el empleo de un plan de seguridad operacional para ayudar a la gestión de la actividad en lugares de accidente, incluyendo la evaluación de peligros y riesgos y la aplicación de medidas de control. Es importante que las organizaciones empleen los servicios de personas adecuadamente cualificadas o experimentadas para gestionar los aspectos de salud y seguridad en el trabajo de las operaciones en los lugares de accidentes. Además, debería considerarse proporcionar acceso a asesores cualificados para brindar orientación especializada en situaciones de alto riesgo.

2.3.8 La necesidad de planificación e instrucción previas es fundamental, especialmente durante la investigación inicial en que la información crítica sobre el accidente puede perderse o contaminarse fácilmente. La recolección de muestras de fluidos de varios sistemas es crítica en el tiempo, y la recolección de muestras al azar provocará contaminación y brindará indicaciones engañosas de las deficiencias del sistema. Los actuadores de control de vuelo, las deflexiones de flaps y superficies de control y las posiciones de los mandos en el puesto de pilotaje son todos testimonios críticos que deben documentarse adecuadamente tan pronto como sea posible sin provocar riesgos adicionales para los investigadores.

2.3.9 Para contribuir a la reducción de los riesgos puede aplicarse una amplia gama de medidas de control, a saber:

- a) detener o demorar la tarea – cuando el riesgo parece excesivo, ésta puede ser la única opción hasta que se establezcan otros métodos de trabajo;
- b) traslado o aislamiento de los peligros – los componentes pueden desconectarse, asegurarse o trasladarse del lugar, los materiales peligrosos pueden neutralizarse o cubrirse, y los polvos y fibras pueden eliminarse con agua o fluidos, etc.;
- c) limitación de la exposición – reducir la cantidad de personal dentro de las zonas peligrosas o limitar la duración o frecuencia de la exposición;
- d) modificación de tareas o uso de equipo o materiales alternativos – esta medida puede lograr considerables reducciones del riesgo;
- e) empleo de procedimientos de trabajo específicos (p. ej., planes de control de la exposición); y
- f) uso de ropas o equipo protectores – véase el Capítulo 4, Apéndice B.

2.3.10 Además de estas medidas en el lugar, es probable que las organizaciones efectivas empleen personal especialmente capacitado para hacer buen uso estratégico de los sistemas de información incluyendo las redes médicas y científicas y los sistemas de información sobre resultados.

2.3.11 Dado que a veces la duración de las operaciones en los lugares de accidentes es prolongada, deberán **examinarse y revisarse** con frecuencia las evaluaciones para tener en cuenta cambios en las condiciones meteorológicas, operaciones en el sitio, personal y otros aspectos conexos.

2.3.12 Deberían proporcionarse todas las oportunidades posibles para realizar sesiones de instrucción y análisis de riesgos con los transportistas y proveedores de servicios para asegurar la respuesta apropiada a accidentes e incidentes. Esta relación permitirá proteger adecuadamente al personal de respuestas de emergencia y a los investigadores de accidentes. Los resultados y recomendaciones de estas sesiones de instrucción deberían incorporarse a la formación de los inspectores y a las cualificaciones de respuesta de emergencia.

---

## Capítulo 3

### RIESGOS

#### 3.1 GENERALIDADES

3.1.1 Un riesgo es una cosa o contingencia que puede tener consecuencias adversas, y el grado de las consecuencias adversas provocadas por exposiciones específicas es importante en la determinación del riesgo planteado. Puede existir una amplia gama de riesgos en los lugares de accidentes de aviación, algunos de los cuales pueden no estar directamente relacionados con los restos de la aeronave. Los riesgos pueden deberse a patógenos (de restos humanos o animales), carga, las características del lugar del accidente, instalaciones terrestres y otros factores. Dada la amplia gama de posibles riesgos en el lugar de un accidente, puede ser útil clasificar los riesgos típicos para lograr una mejor gestión del sitio.

3.1.2 Los riesgos se han clasificado como sigue:

Ambientales — lugar (geográfico y topográfico), fatiga (efectos de viajes y transportes), insectos/fauna, clima, seguridad y situación política;

Físicos — fuego, energía almacenada, explosivos, estructuras;

Biológicos — patógenos relacionados con restos humanos o carga y condición de la higiene local;

Materiales — exposición y contacto con materiales y sustancias en el lugar; y

Psicológicos — estrés y presiones traumáticas impuestas por la exposición al accidente de aviación e interacción con quienes participan en las actividades del transportista y de aviación conexas.

3.1.3 Cuando se examinan los riesgos, es importante considerar la forma en que pueden presentarse. Algunos peligros producidos por eventos precisos pueden resultar en un riesgo de breve duración; estos pueden ser físicamente evidentes como, por ejemplo, fuego, explosivos, descargas eléctricas, falta de oxígeno y presencia de sustancias químicas. Otros peligros pueden no ser inmediatamente observables pero, mediante exposiciones únicas o múltiples, pueden plantear considerables riesgos para la salud con el tiempo. No es inusual que los peligros que plantean amenazas más inmediatas reciban más prioridad que los que presentan síntomas posteriores, pero en última instancia estos últimos pueden presentar un grado de riesgo mucho mayor.

#### 3.2 RIESGOS AMBIENTALES

3.2.1 El ***lugar del accidente*** plantea con frecuencia una variedad de riesgos a los investigadores debido a la ubicación geográfica y topográfica del lugar. En tierra, el lugar puede estar en zonas remotas o urbanizadas, en altitud o en terreno muy difícil y cada una de estas ubicaciones puede plantear riesgos particulares. Las situaciones en el mar pueden presentar sus propios problemas dependiendo de si el accidente tuvo lugar en aguas poco profundas o muy profundas. Los aspectos de rescate plantean grandes riesgos cuando deben emplearse buzos. El simple acceso para tareas de investigación preliminares puede plantear decisiones complejas al personal. Durante la investigación y rescate posteriores, la necesidad de mantener la presencia puede plantear peligros y exponer al personal a riesgos de lesiones.

3.2.2 **Fatiga.** Los prolongados tiempos de viaje, la desincronización circadiana provocada por los viajes transmeridianos, las largas horas de trabajo y las condiciones laborales exigentes pueden causar una reducción del rendimiento como resultado de la fatiga. Estos son aspectos importantes que los individuos deben conocer y para los cuales deberían estar preparados. Los investigadores deberían asegurarse de que comprenden las exigencias físicas y psicológicas de su trabajo y, cuando se enfrenten con condiciones de trabajo particularmente exigentes, deberían procurar asesoramiento médico en una etapa temprana. Se recomienda que los investigadores se sometan a exámenes médicos periódicos para verificar su aptitud física para trabajar en lugares de accidentes. Desde el comienzo deben adoptarse disposiciones para la alimentación, el descanso y el asesoramiento de los investigadores, tanto durante como después de su exposición al sitio del accidente.

3.2.3 **Insectos/fauna.** En algunos lugares, particularmente en zonas remotas, habrá posibilidad de exposición o contacto con la fauna. Los muchos insectos y animales más grandes que muerden, pican, inyectan o secretan pueden provocar problemas de salud inmediatos o a largo plazo, algunos con riesgo de muerte.

3.2.4 **Clima.** Es probable que los extremos del clima planteen problemas especialmente para los investigadores no preparados, así como los lugares en que pueden ocurrir repentinamente cambios en las condiciones meteorológicas. Aun cambios de temperatura relativamente pequeños pueden plantear problemas donde también estén involucrados el viento y la lluvia y el trabajo entrañe una jornada prolongada.

3.2.5 **Seguridad.** Las amenazas criminales y terroristas son una característica de la situación social en muchas regiones, aun en ciudades aparentemente seguras. Debería procurarse asesoramiento y apoyo de contactos locales para determinar las medidas de seguridad y protección que convendría adoptar. También debería procurarse otro tipo de asesoramiento político y social para no infringir leyes o tradiciones locales.

### 3.3 RIESGOS FÍSICOS

3.3.1 **Fuego y sustancias inflamables.** El combustible es probablemente uno de los peligros más comunes que se encuentran en un lugar de accidente. Plantea problemas debido a su carácter inflamable y como sustancia peligrosa. En la práctica, el aspecto del que más hay que protegerse es la inflamabilidad. No obstante, hay otros riesgos para la salud presentados por la inhalación de vapores y el prolongado contacto con la piel, que también deberían considerarse. Cuando se pueda, debería procurarse asesoramiento de un oficial de bomberos experimentado en el lugar para protegerse contra riesgos de incendio y para asegurar tanques de combustible y contenedores de otros líquidos inflamables como los fluidos hidráulicos. El fuego también puede deberse a cortocircuitos en las baterías de la aeronave que, a su vez, pueden deberse a daños por impacto. La prolongada exposición a los agentes de extinción de incendios también puede causar lesiones cutáneas y respiratorias. Estos agentes deberían eliminarse de la piel y ropas con agua tan pronto como sea posible.

3.3.2 **Componentes de energía almacenada.** Muchas estructuras y sistemas de aeronave pueden provocar lesiones al personal. Los acumuladores o condensadores eléctricos y los equipos energéticos de emergencia pueden ser peligrosos debido a su potencial eléctrico y contenido químico. Los acumuladores hidráulicos, pilones de aceite, ruedas y extinguidores de incendio son ejemplos de componentes que tienen energía potencial almacenada.

3.3.3 **Gases bajo presión.** Algunos gases bajo presión se transportan a bordo de las aeronaves en contenedores de diversos diseños (véase la Figura 1). La rápida descarga de los mismos puede plantear riesgos de lesiones físicas o de asfixia si ocurre en lugares cerrados. Algunos agentes de extinción de incendios también pueden ser tóxicos. El oxígeno bajo presión puede aumentar el riesgo de incendio o explosión al liberarse.

3.3.4 **Aeronaves militares y anteriormente militares.** Aeronaves militares actuales y anteriores vuelan ahora normalmente con matrícula civil. Los investigadores de accidentes de aviación civil y los miembros de equipos de respuesta de emergencia pueden, por lo tanto, encontrarse normalmente en proximidad de equipo de evacuación de puesto de pilotaje y asientos eyectores viéndose sometidos, como resultado, a los peligros conexos.



**Figura 1. Muestra de contenedores de presión recuperados de accidentes de aviación**

3.3.5 **Equipo de seguridad reciente.** Actualmente, se están introduciendo en las aeronaves civiles otros tipos de equipo de seguridad, por ejemplo, sistemas de paracaídas de emergencia impulsados por cohetes y sistemas de protección por bolsas de aire que se están instalando en una amplia gama de aeronaves. A menudo, estos sistemas no están claramente identificados o pueden no tener ninguna identificación. El cohete activado y no disparado de un sistema de paracaídas impulsado por cohetes puede constituir un posible peligro para los investigadores y personal de salvamento.

3.3.6 **Pirotecnia y explosivos.** La mayoría de las aeronaves comerciales, así como muchas privadas, llevan a bordo cargas explosivas de diseño para activar toboganes de evacuación, paracaídas, extinguidores de incendios, cortadores de cable, equipo de flotación, transmisores de localizadores de emergencia, etc. Si bien la activación de estas cargas puede plantear sólo un pequeño riesgo directo para el personal, la activación inesperada de los sistemas que operan puede presentar un riesgo más importante. Varios tipos de aeronave transportan artículos de pirotecnia que, por consiguiente, pueden descubrirse entre los restos de la aeronave. A veces sufren daños por impacto, y, como resultado, plantean un creciente riesgo de activación. Algunos pasajeros o miembros de la tripulación pueden también transportar armas como equipaje de mano o facturado y éstas deberían tratarse con mucho cuidado. En las primeras etapas de la investigación del accidente, quizás en la etapa de notificación, el personal de coordinación debería procurar información sobre artículos de pirotecnia o explosivos que se sabe o se piensa que estarían a bordo de la aeronave siniestrada y transmitir la información al investigador encargado. Estos peligros también apoyan la necesidad de contar con recursos policiales adecuados para restringir el acceso del público y los medios de comunicación al lugar del accidente, para su propia protección.

3.3.7 **Estructuras dañadas e inestables.** En general, los peligros planteados por las estructuras de aeronave dañadas serán evidentes y la mayoría podrán identificarse rápidamente. No obstante, hay situaciones en que las personas en el lugar pueden verse expuestas a riesgos inesperados, por ejemplo, si los restos se mueven o ceden bajo

los pies. Los materiales modernos, incluyendo estructuras de materiales compuestos, pueden parecer no haber sido dañados externamente pero habrán perdido integridad estructural debido al impacto y/o a los daños por calor. También pueden conservar considerable energía bajo las presiones del impacto que, al liberarse, pueden plantear repentinamente un peligro considerable. Asimismo, la resistencia estructural puede verse reducida por la corrosión, por ejemplo, el agua marina puede afectar a materiales como el magnesio en un período de tiempo relativamente breve.

### 3.4 RIESGOS BIOLÓGICOS

3.4.1 Los investigadores de accidentes pueden verse expuestos a muchos riesgos biológicos. Estos pueden existir en los restos del puesto de pilotaje, la cabina y la carga así como en el terreno donde han yacido cadáveres y sobrevivientes. Dado que no es posible identificar rápidamente la contaminación de la sangre y otros fluidos corporales, es prudente adoptar precauciones cuando se trabaja entre los restos y a su alrededor, al manipular los restos y al realizar exámenes y ensayos de restos del accidente en otros lugares.

3.4.2 También deben adoptarse precauciones para impedir que ingresen virus en las membranas mucosas (como ojos, nariz y boca) o en la piel dañada como cortes abiertos o erupciones cutáneas. El sitio del accidente puede estar contaminado con sangre líquida, semilíquida y seca y otros fluidos corporales, fragmentos de huesos, tejido humano o animal y órganos internos. En estado seco, existe el riesgo de que partículas de esas sustancias se transporten en el aire y entren en contacto con ojos, nariz y boca no protegidos.

3.4.3 Como parte del proceso de planificación de la investigación, deberían adoptarse medidas de precaución contra riesgos biológicos. Los investigadores y otras personas que trabajan en el lugar, o que realizan exámenes y ensayos de restos fuera del mismo, deberían tomar un curso de instrucción en prevención de riesgos biológicos e inocularse contra el virus de la Hepatitis B. Deberían establecerse y ejecutarse los procedimientos siguientes:

- a) un sistema para mantener registros de instrucción y vacunaciones;
- b) procedimientos para asegurar que se identifica la zona de riesgo biológico y que se mantienen precauciones a lo largo de la investigación;
- c) procedimientos para el mantenimiento del inventario de equipo de protección personal;
- d) métodos adecuados para ponerse y quitarse el equipo de protección personal y eliminar el equipo contaminado;
- e) métodos de trabajo para minimizar la exposición;
- f) procedimientos para descontaminar el equipo de investigación y los restos de la aeronave;
- g) procedimientos para el envío de restos contaminados a las instalaciones de examen y ensayos fuera del lugar; y
- h) procedimientos que han de seguirse cuando ha ocurrido exposición a riesgos biológicos.

3.4.4 En el Apéndice B del Capítulo 4 de esta Circular figuran directrices generales sobre equipo de protección personal. Debería darse a cada investigador un juego que contenga equipo de protección personal. Este equipo debería comprender un traje protector que cubra totalmente el cuerpo, varios pares de guantes de látex, guantes de trabajo, máscaras faciales, anteojos de seguridad, cubre calzado y botas protectoras, desinfectantes y una bolsa para eliminación de residuos biológicos.

3.4.5 Los procedimientos que han de seguirse en el lugar del accidente deberían incluir un estudio inicial de riesgos biológicos que podrían existir, como sangre u otros fluidos corporales visibles. Cuando haya heridos graves o muertos, quedarán a menudo fluidos corporales después de que se trasladen los muertos y los heridos. Las áreas contaminadas por sangre o fluidos corporales derramados deberían identificarse y acordonarse y tener solamente un punto de entrada y salida. Sólo las personas con equipo de protección personal deberían tener acceso a las zonas contaminadas. Todo componente trasladado del lugar del accidente para examen y ensayo debería indicarse como de riesgo biológico para asegurar que se le trata con el mismo cuidado que en el lugar del accidente.

3.4.6 Los investigadores deberían siempre suponer que los tejidos y fluidos corporales humanos están contaminados y, como precaución mínima, deberían usar una máscara sobre el rostro y guantes de látex bajo sus guantes de trabajo al examinar restos del accidente que se sabe contienen sangre u otros fluidos. Los artículos contaminados más comunes comprenden todos los materiales del interior de la cabina, p. ej., cinturones de seguridad y arneses de hombro, almohadones de asientos, otros materiales de tapizado y decoración y consolas de instrumentos. Cuando utilicen equipo de protección personal en la zona de peligro biológico, los investigadores no deberían comer, beber o fumar; tampoco aplicarse cosméticos, bálsamo labial o protector solar; tocarse las caras, ojos, narices o bocas ni manipular lentes de contacto.

3.4.7 Los desechos con peligro biológico, como la vestimenta y el equipo de protección personal contaminado, deberían eliminarse adecuadamente con arreglo a los requisitos locales del Estado. Los investigadores deberían quitarse cuidadosamente en primer lugar sus guantes de trabajo, luego los guantes de látex y colocar ambos pares en una bolsa para eliminación de residuos biológicos. Jamás se deberá utilizar nuevamente el equipo de protección personal contaminado. La piel expuesta deberá limpiarse inmediatamente con toallas húmedas, y luego lavarse con agua y jabón o una solución de una parte de hipoclorito de sodio a diez partes de agua. Debería prepararse una nueva botella de solución de hipoclorito cada día. Los ojos contaminados deberán enjuagarse con agua dulce. Debería prestarse atención especial a un completo lavado de las manos después de quitarse los guantes de látex y antes de comer, beber, fumar o manipular lentes de contacto. Cuando un investigador o miembro del equipo de respuesta sufra una exposición que entrañe riesgos biológicos, debería procurarse una evaluación médica apropiada y oportuna y adoptarse todas las medidas indicadas por dicha evaluación para asegurar la salud y el bienestar del investigador involucrado.

3.4.8 Los investigadores deberían tener pleno conocimiento de que el uso de equipo de protección personal en climas cálidos y húmedos podría resultar en golpes de calor a menos que se adopten precauciones para minimizar el estrés térmico. Así pues, antes de usar el equipo de protección personal, debería consumirse un litro o más de agua. Dependiendo del calor y la humedad, y del ejercicio físico requerido, puede ser necesario limitar el tiempo en que los investigadores usan su equipo de protección personal. Una vez que han abandonado la zona de riesgo biológico, se han quitado y eliminado su equipo de protección personal y desinfectado las manos, los investigadores deberían descansar a la sombra y consumir por lo menos un litro de agua. Puede ser necesario que el personal médico evalúe la condición de los investigadores que han experimentado estrés térmico.

3.4.9 Dado que es importante minimizar el número de investigadores, herramientas y equipo que podrían entrar en contacto directo con materiales contaminados, debería asignarse una cantidad mínima de investigadores para manipular los restos y desarmar los componentes. Otros investigadores podrían asignarse a tomar notas, dibujar diagramas, tomar fotografías o usar los manuales y planos apropiados.

3.4.10 El equipo de investigación contaminado, como herramientas, linternas y cintas métricas, debería limpiarse con agua y jabón, desinfectarse y dejarse secar. Al abandonar la zona, el personal debería colocar en bolsas para eliminación de residuos biológicos todo equipo que no pueda desinfectar rápidamente. Las personas deberían quitarse en una zona de descontaminación las vestimentas usadas en el lugar y ponerse ropas limpias en tránsito para impedir que los peligros biológicos se trasladen a zonas limpias fuera del sitio del accidente. Las bolsas de eliminación y sus contenidos se incineran normalmente en instalaciones apropiadas, tales como hospitales.

3.4.11 **Condición de la higiene local.** Los bajos niveles de higiene pueden plantear riesgos para la salud. Aun malestares relativamente menores pueden tornarse graves cuando el personal no puede tener acceso a tratamiento médico. Debería tenerse cuidado al comer y beber en lugares remotos o cuando los niveles de higiene no son adecuados. Antes de emprender viajes al extranjero debería procurarse orientación de expertos sobre higiene esencial.

### 3.5 RIESGOS MATERIALES

3.5.1 Los materiales de la aeronave dañados pueden plantear riesgos para la salud de los investigadores y del personal de búsqueda y salvamento. Muchos Estados, en su legislación nacional, tienen la obligación de controlar los riesgos planteados por la exposición a sustancias peligrosas. Esto exige la *identificación* de materiales peligrosos en el trabajo, efectuar una evaluación de los riesgos conexos para la salud y aplicar medidas adecuadas para controlar dichos riesgos. No es tarea fácil dado que la lista de materiales potencialmente peligrosos es larga. El riesgo de exposición depende en gran medida del perfil particular del accidente. Los fabricantes y explotadores son organizaciones que pueden ayudar en la recopilación de listas de materiales que pueden ser peligrosos cuando se dañan.

3.5.2 Los grupos de materiales que se han considerado peligrosos hasta la fecha comprenden:

- a) metales y óxidos;
- b) materiales compuestos;
- c) sustancias químicas y de otro tipo; y
- d) materiales radiactivos.

3.5.3 De estos grupos, los materiales compuestos han atraído el mayor interés en los últimos tiempos. Esto se debe a que tienen cada vez más aplicación y uso en las aeronaves.

3.5.4 **Metales y óxidos.** Muchos de los metales y sus respectivos óxidos son peligrosos para la salud cuando ingresan al organismo. No obstante, *todos* los polvos y partículas se consideran peligrosos cuando se encuentran en concentraciones suficientes. Se requiere sólo cantidades relativamente pequeñas de algunos metales para presentar riesgos para la salud y tener consecuencias importantes en el organismo. Por consiguiente, estos metales y óxidos se clasifican como de alto riesgo. Estas sustancias pueden reaccionar en forma adversa con productos químicos, como los agentes de extinción de incendios, de modo que toda indicación de reacción química debería tratarse con el mayor cuidado y notificarse al investigador encargado.

3.5.5 Tradicionalmente, las estructuras de las aeronaves consisten principalmente de aleaciones de aluminio con pequeñas cantidades de otros metales, incluyendo magnesio, zinc y cobre. Se están desarrollando, o ya están en uso, materiales avanzados en nuevas aleaciones metálicas. Todavía no se comprenden bien las propiedades de muchos de estos materiales cuando sufren daños.

3.5.6 Los productos de combustión de muchos materiales son peligrosos cuando se les inhala, se ingieren o se absorben y la exposición a los mismos está restringida por las autoridades nacionales de seguridad. No obstante, en la práctica, debido al tipo de daño provocado por un accidente de aviación (véase la Figura 2), es casi imposible identificar y cuantificar por separado los límites seguros de exposición a estas sustancias durante las actividades de respuesta de emergencia y de investigación del accidente. Además, los accidentes en zonas industriales pueden introducir productos químicos totalmente nuevos que podrían reaccionar adversamente entre sí o con la aeronave y resultar perjudiciales para el personal de salvamento o de investigación.





**Figura 2. Daños por incendio al puesto de pilotaje y aviónica**

3.5.7 **Materiales compuestos.** Actualmente se utilizan ampliamente en las aeronaves compuestos basados en fibras, y las estructuras de las aeronaves contienen por lo general más del 15% en peso de estos materiales. Una amplia gama de materiales fibrosos se utiliza en la construcción de materiales compuestos, incluyendo carbono, vidrio, kevlar y boro, combinándose éstos y otros a menudo para formar una fibra híbrida. La matriz resinosa que mantiene unida la fibra generalmente representa un 40% del material compuesto fabricado. No sorprende, entonces, que estas fibras diferentes se comporten en forma diferente cuando se someten a fuerzas y efectos de accidentes de aviación.

3.5.8 Los informes indican que cuando se ven sometidas a incendio o impacto solamente, las estructuras compuestas pueden liberar alrededor del 1% de su material básico como fibras libres. Cuando se ven sometidas al mismo tiempo a daños por incendio e impacto, las estructuras pueden liberar hasta el 10-12% de material como fibras libres.

3.5.9 Se ha registrado preocupación particular sobre los posibles riesgos planteados por las estructuras compuestas dañadas. En diversas oportunidades se han realizado investigaciones de estos riesgos después de los primeros usos de los materiales compuestos en las aeronaves, aunque se reconoce que es necesaria más investigación sobre los riesgos para la salud. La investigación sobre las fibras de carbono indica que este material presenta una actividad fibrogénica mínima y poca evidencia de toxicidad pulmonar en los ensayos. Los estudios muestran que la fibra de carbono es distinta de la fibra de amianto y mineral, y menos tóxica que la de sílice. Como resultado de investigaciones recientes no relacionadas, algunos Estados han propuesto que todas las fibras minerales sintéticas con menos de seis micrones de diámetro medio se clasifiquen como irritantes, y que algunas lanas cerámicas y minerales (generalmente no utilizadas en las aeronaves) deberían clasificarse como cancerígenas.

3.5.10 Otras investigaciones sugieren que la exposición a los polvos/cenizas de compuestos quemados puede plantear más problemas que la exposición a fibras libres. Actualmente, resulta claro que se requiere más investigación para conocer con seguridad los peligros y niveles de riesgo planteados por una gama de materiales.

3.5.11 Existen otras consecuencias para la salud a corto plazo resultantes de la exposición a las fibras y restos de compuestos que han sufrido impacto y combustión. Lo más observado es que las fibras son muy irritantes, particularmente para los ojos y también para la nariz, garganta y pulmones. También permanece la preocupación de que los restos parcialmente quemados pueden provocar peligros por contacto, como la dermatitis. Las sustancias que ingresan a los pulmones con la fibra y el polvo también pueden provocar alergias, lo que preocupa considerablemente.

3.5.12 Al igual que con otros peligros, los procedimientos apropiados para limitar la exposición y reducir trastornos impedirán que los polvos y fibras se transporten en el aire y minimizarán su carácter peligroso cuando ello suceda. Debe prestarse consideración al ingreso al sitio del accidente a favor del viento, de modo que la exposición peligrosa se reduzca tanto como sea posible, y si se encuentra, exista una dirección de salida con riesgo reducido de mayor exposición.

3.5.13 **Sustancias químicas y de otro tipo.** Las aeronaves contienen muchos productos químicos, algunos de los cuales pueden ser peligrosos en su estado natural y otros que pueden ser peligrosos cuando se les expone al calor u otras sustancias. Por ejemplo:

- El **Viton**® es un caucho sintético que contiene flúor y se utiliza para las juntas tóricas y arandelas en motores y sistemas hidráulicos. Cuando se expone a elevadas temperaturas y humedad, el material puede degradarse y producir una sustancia corrosiva.
- Las baterías contienen sustancias químicas como el litio que reacciona vigorosamente con el agua y el cloruro de tionilo que se descompone en el aire para formar ácido clorhídrico y dióxido de azufre.
- Los fluidos hidráulicos pueden ser peligrosos en su estado normal, y quizás clasificarse como irritantes. Algunos también se vuelven ácidos cuando se les expone a temperaturas por encima de cierto umbral.
- Los aceites minerales usados de los motores son ampliamente conocidos como cancerígenos y están identificados en la legislación específica de algunos Estados.
- Los combustibles y lubricantes parcialmente quemados producen una gama de sustancias peligrosas.
- El amianto, aunque no se utiliza con frecuencia en la construcción de aeronaves, se ha usado en materiales de aislamiento térmico en motores y alrededor de los mismos así como en diversas arandelas.

3.5.14 **Materiales radiactivos.** Los materiales radiactivos se utilizan a menudo en pequeños volúmenes en algunos componentes de aeronave y con frecuencia se transportan como carga en operaciones comerciales, en particular sustancias para uso médico. En general, las radioactividades específicas de estos materiales son bajas, y sus vidas medias son breves. No obstante, regularmente se transporta en aeronaves material con mayor actividad radiológica. No obstante, las restricciones al envasado de estos materiales son muy estrictas, asegurando que en la mayoría de los casos, los contenidos envasados permanecerán efectivamente inertes en caso de accidente.

- Algunos materiales radiactivos se han utilizado en la construcción de aeronaves. Estos son principalmente materiales con radioactividad específica baja y, por lo tanto, plantean poco riesgo en su estado normal. No obstante, cuando se ven reducidos a polvo después de un incendio, es probable que planteen peligros para la salud si se les ingiere o inhala. El uranio agotado se ha utilizado como lastre para superficies de control en varias aeronaves civiles y militares. Se incluyó en varios cientos de las primeras versiones del Boeing 747, en aeronaves Lockheed y en versiones ampliadas del Hércules C130. Este material también se ha utilizado para fabricar pesos para los extremos de las palas del rotor principal de los helicópteros.
- Desde el punto de vista radiológico, el uranio agotado no se clasifica como riesgo importante en su forma íntegra. No obstante, cuando se producen partículas, por ejemplo, mediante maquinado o daño por incendio, el uranio agotado puede ser ingerido, inhalado o absorbido y, una vez en el organismo, plantea un considerable peligro químico.

- *Torio*. Ese material se ha utilizado extensamente en componentes para motores de aeronave, tanto de émbolo como de turbina, y a menudo está presente en aleaciones con magnesio, aunque en concentraciones relativamente bajas. También se ha utilizado en otros componentes como cajas de engranajes para helicópteros y aeronaves de ala fija. No obstante, su uso se ha reducido considerablemente en los últimos años pero existen inventarios considerables de compuestos toriados disponibles que, supuestamente, todavía se utilizan.
- *Tritio*. Las luces de radiación beta se utilizan ampliamente en algunas aeronaves civiles para indicar salidas de emergencia y también en las luces de instrumentos de algunas aeronaves militares. Las luces de radiación beta típicas contienen cada una unos 20 curios de gas tritio. La exposición al contenido de una sola luz de radiación beta rota podría resultar en una dosis de hasta 1/10 del límite anual aceptable actualmente.
- *Otros núclidos*. El americio se utiliza en algunos sistemas frontales infrarrojos (FLIR), el criptón se utiliza en los sistemas de indicación de nivel de aceite, y el estroncio 90 puede encontrarse en los sistemas de detección de hielo y en los sistemas indicadores de grietas en el rotor de helicópteros.

3.5.15 **Carga.** Hay inmensas dificultades relacionadas con la identificación y evaluación de los riesgos planteados por la carga. Una amplia variedad y volumen de carga son transportados por vía aérea, cuya mayor parte está en cierto modo identificada, aunque un volumen considerable sólo lleva una descripción general. Las mercancías peligrosas están normalmente bien identificadas y documentadas y la información correspondiente puede obtenerse (utilizando los manifiestos de mercancías peligrosas) en una etapa muy temprana para ayudar a determinar el grado de riesgo. Si bien la carga general, por definición, se considera como no peligrosa (en términos de clasificación de transporte), en términos generales de salud y seguridad es bastante capaz de plantear peligros considerables. También cabe señalar que la carga que contiene mercancías peligrosas y la carga general pueden incluir las sustancias químicas y de otro tipo mencionadas anteriormente. Ni el correo ni las mercancías privadas, transportadas en grandes volúmenes por vía aérea, llevan indicación de su contenido en el envase.

3.5.16 Cuando se realizan las primeras tareas de evaluación en el lugar, es fundamental obtener información completa sobre la carga total tan pronto como sea posible. Normalmente, los manifiestos de mercancías peligrosas pueden obtenerse en forma rápida, pero los de carga general deberían también obtenerse y examinarse en una etapa muy temprana. Una amplia gama de información figura en los manifiestos y documentos de carga, incluyendo descripciones del envase, descripción general de la carga y detalles para comunicarse con expedidores y destinatarios, etc.

### 3.6 RIESGOS PSICOLÓGICOS

3.6.1 Frecuentemente, las investigaciones de accidentes exigen que el personal trabaje en estrecha proximidad con desastres y trauma. Esta tarea entraña tratar no solamente con muertos o personas con lesiones graves, sino también con sobrevivientes, parientes y colegas de las víctimas. La intensidad, escala y (frecuentemente) extensa duración de la tarea pueden presentar importantes posibilidades de consecuencias psicológicas adversas en los equipos de investigación. Después de desastres ocurridos, ha habido informes de que el personal de salvamento ha sufrido trastornos por estrés post-traumático (TEPT), que provocan perturbaciones en el sueño, pensamientos y recuerdos intrusivos y reexperimentación (flashbacks) de eventos. Hay pocas pruebas disponibles para confirmar tales síntomas entre los investigadores de accidentes, lo que sugiere que el impacto psicológico plantea menos riesgos para los investigadores de lo que se pensaba. No obstante, este resultado más satisfactorio puede deberse al éxito de las prácticas actuales de gestión de la seguridad del personal. Estas incluyen eficaces procesos de selección, establecimiento de profesionalismo a nivel individual y de equipo (incluyendo buenas prácticas de trabajo) y un eficaz apoyo de los colegas.

3.6.2 El impacto psicológico sigue siendo un área en desarrollo de la investigación de los equipos médicos, y por el momento existen varias opiniones en cuanto al grado de riesgo que plantea. No obstante, es innegable que algunos riesgos están siempre presentes y se recomienda incorporar algún tipo de asesoramiento proactivo y de respuesta en las evaluaciones de riesgos como medida de precaución para protegerse contra traumas que resulten del carácter de la labor. El apoyo de colegas es particularmente valioso debido a que éstos pueden reconocer rápidamente cambios en la personalidad de los miembros del equipo y están en condiciones de sugerir un asesoramiento oportuno. En algunos Estados contratantes, constituye ya una práctica que los equipos de gestión empleen los servicios de psicólogos con carácter rutinario. Estos profesionales pueden brindar asistencia inmediata a algunos o todos los miembros del personal que responde al accidente. Los psicólogos desempeñan normalmente una función pasiva, estando disponibles para los individuos que procuran asistencia o que son enviados a consulta.

---

## Capítulo 4

# GUÍA GENÉRICA PARA LA PLANIFICACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

### INTRODUCCIÓN

Para ayudar al logro de un enfoque común por todos los Estados, se recomienda que las medidas de planificación y preparación incluyan, como mínimo:

- el establecimiento de requisitos de instrucción (salud y seguridad en el trabajo) para investigadores, personal de apoyo y otras personas con acceso autorizado al sitio de un accidente;
- la identificación de procedimientos y consideraciones sobre búsqueda y salvamento según figuran en el Anexo 12 y en los reglamentos locales aplicables;
- el establecimiento de planes y procedimientos genéricos incluyendo un plan común de evaluación de riesgos y control del sitio;
- la identificación de una gama de equipo de protección personal (PPE) y equipo de apoyo; y
- la organización de asistencia por asesores especializados en el caso de que la gestión de los riesgos vaya más allá de los conocimientos del investigador.

**Instrucción.** Algunos Estados están obligados a proporcionar instrucción al personal sobre varios tópicos de salud y seguridad. La instrucción en el conocimiento de patógenos sanguíneos se está transformando en una norma aceptada y se utiliza como indicación de competencia para el acceso a los lugares de accidentes. También debería adoptarse instrucción adicional reconocida sobre identificación de peligros y gestión de riesgos.

**Planes y procedimientos.** La producción de un sistema de planes y procedimientos genéricos probablemente deba satisfacer varios requisitos legislativos nacionales en materia de salud y seguridad. Varios Estados han producido documentos de orientación completos que incluyen una gama de planes y procedimientos. Como mínimo, los planes deberían identificar las tareas y responsabilidades del personal clave así como las medidas necesarias en las diversas etapas de la respuesta, y también considerar el carácter variable de los sitios de accidentes. La introducción de un formato común mínimo para la evaluación y el control de los riesgos en el lugar beneficiará a los investigadores y otros órganos que trabajan en el sitio. En el Apéndice A se presenta un formulario típico para evaluación de riesgos. Este formulario también debería considerarse como documento inicial y modificarse para adecuarlo a las condiciones y recursos locales.

**Equipo de protección personal (PPE) y equipo de apoyo.** Dado el carácter variable de los accidentes de aviación y las condiciones en que trabajan los investigadores, es difícil producir una lista definitiva de PPE. No obstante, en el Apéndice B se presenta una lista genérica con carácter de orientación, que puede modificarse para adecuarse a la situación local y a las políticas del Estado. Debería procurarse asesoramiento de especialistas en salud y seguridad laboral para confirmar la pertinencia de tales cambios o contribuir a determinar equipo adicional adecuado. Con frecuencia se requiere una amplia gama de equipo de apoyo para asegurar que se puede establecer en cualquier lugar una base de operaciones. Parte de este equipo exige condiciones de almacenamiento especiales para mantener sus capacidades e impedir el deterioro de su utilidad.

**Asistencia de especialistas.** El carácter y la escala de algunos accidentes pueden presentar situaciones de gestión de riesgos que superen el conocimiento o recursos del personal de investigación. Es prudente contar con arreglos establecidos de apoyo de especialistas para asesorar y ayudar en sectores como el análisis químico, la protección radiológica, la eliminación de residuos, la gestión de traumas, la gestión de la salud y la seguridad, y el equipo de protección personal.

— — — — —

## Apéndice A del Capítulo 4

### PLAN DE SEGURIDAD OPERACIONAL/EVALUACIÓN DEL SITIO

Utilícese el formulario de plan de seguridad operacional/evaluación del sitio como guía para:

- identificar el nombre, lugar y descripción de la operación;
- identificar todas las tareas operacionales;
- hacer una lista de riesgos identificados y previstos;
- hacer una lista de medidas de control;
- identificar quiénes adoptarán y ejecutarán las medidas de control;
- hacer una lista de materiales y mercancías peligrosas y sus medidas de contención y opciones de mitigación;
- planificar e identificar circunstancias que pueden exigir una cancelación de emergencia;
- planificar procedimientos y contactos de emergencia en respuesta a peligros posteriores al accidente;
- identificar una dependencia administrativa fuera del lugar para proporcionar informes orales periódicos y para solicitar investigaciones públicas de modo de reducir al mínimo el personal no operacional en el lugar del accidente;
- informar al personal sobre el plan de seguridad durante el aleccionamiento previo a la operación;
- identificar un punto de contacto administrativo central para procesar las necesidades de los investigadores y recoger información sobre pedidos de asistencia;
- designar un lugar y una hora específicos para una reunión diaria (o más frecuente si se necesita) de todo el personal en el lugar del accidente;
- organizar una sesión de información posterior a la operación para identificar problemas, evaluar lesiones y valorar la coordinación con órganos externos;
- establecer un grupo de expertos posterior a las operaciones para modificar el plan de seguridad operacional sobre la base de nuevas recomendaciones; y
- mantener una copia del formulario en un fichero operacional.

**Evaluación de riesgos de accidentes de aviación (Tabla 1 de 2)****Detalles del accidente:** \_\_\_\_\_ **Aeronave:** \_\_\_\_\_**Lugar:** \_\_\_\_\_ **Fecha/hora de la evaluación:** \_\_\_\_\_

CATEGORÍA	RIESGO	IDENTIFICADO/CONDICIÓN	LUGAR	MEDIDAS DE CONTROL	¿ES ACEPTABLE EL RIESGO?
INCENDIO	Combustible y tanques de combustible Fluidos inflamables Fugas de oxígeno Baterías con fugas o calientes Materiales que arden sin llama Herramientas de corte y otras fuentes de calor Pirotecnia Frenos y neumáticos calientes				
SISTEMAS DE ALTA PRESIÓN	Frenos y neumáticos Sistemas hidráulicos Sistemas neumáticos Amortiguadores, riostras Extinguidores de incendio en motores				
EXPLOSIVOS	Frenos y neumáticos calientes Municiones y armas Componentes de asientos eyectores Recipientes bajo presión Sistema de paracaídas impulsado por cohetes Sistemas de evacuación Dispositivos que funcionan con cartuchos: armas, cortadores de cable, extinguidores, sistemas de evacuación				
ELÉCTRICOS	Baterías y sistemas				
RADIATIVOS	Armas y munición Materiales estructurales Sistemas antihielo Sistemas indicadores de grietas				



**Evaluación de riesgos en accidentes de aviación (Tabla 2 de 2)****Detalles del accidente:** \_\_\_\_\_ **Aeronave:** \_\_\_\_\_**Lugar:** \_\_\_\_\_ **Fecha/hora de la evaluación:** \_\_\_\_\_

CATEGORÍA	RIESGO	IDENTIFICADO/CONDICIÓN	LUGAR	MEDIDAS DE CONTROL
RESCATE DE LA AERONAVE	Distribución desigual de pesos			
BIOLÓGICOS	Patógenos sanguíneos Plantas venenosas Insectos venenosos Animales Riesgos sanitarios locales			
SUSTANCIAS	Residuos de combustión Propulsores de cohetes y misiles Hidrazina Carga peligrosa Ácidos y gases de baterías Humo y material que arde sin llama			
MATERIALES COMPUESTOS	Polvos y fibras Bordes cortantes Fragmentos			
MEDIO AMBIENTE	Estrés térmico Exposición al frío Peligros acuáticos Condiciones meteorológicas Terreno			
VARIOS	Estructuras dañadas e inestables Instalaciones en tierra Seguridad y protección			

CANCELACIÓN DE EMERGENCIA: \_\_\_\_\_

PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA: \_\_\_\_\_

CONTACTOS DE EMERGENCIA: \_\_\_\_\_

**ALECCIONAMIENTO PREVIO A LA OPERACIÓN:** (EXAMÍNESE ESTE PLAN CON TODOS LOS PARTICIPANTES)

\_\_\_\_\_

**INFORME ORAL POSTERIOR A LA OPERACIÓN:** (INCIDENTES, PROBLEMAS, OBSERVACIONES) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

PREPARADO POR: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

INDÍQUENSE AL DORSO LOS NOMBRES DE LOS PARTICIPANTES

**MANTÉNGASE EN UN FICHERO OPERACIONAL**

-----

## **Apéndice B del Capítulo 4**

### **EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

Pueden surgir problemas en la identificación del equipo de protección personal (PPE) más adecuado para la investigación de accidentes debido a conflictos en los requisitos de las tareas y a las variables condiciones meteorológicas. Al establecer las medidas de control en el lugar, el PPE sólo debería introducirse después de considerar otros controles. Éstos podrían comprender el aislamiento, traslado o envoltura de las fuentes de riesgo, la supresión de polvos y fibras y la restricción del acceso a las zonas peligrosas.

El uso de PPE puede plantear riesgos para la salud y la seguridad debidos, por ejemplo, al estrés térmico, la restricción de la visibilidad y las dificultades para respirar. Los tipos y las especificaciones del PPE aprobado varían internacionalmente y el personal debería confirmar con sus asesores y especialistas el equipo más adecuado a las tareas que emprenderán. Los investigadores y los expertos esenciales en el lugar deberían estar adecuadamente capacitados en el uso de este PPE requerido, y vigilarse estrechamente para asegurar su seguridad durante el uso y eliminación del equipo.

#### **EQUIPO DE PROTECCIÓN SUGERIDO PARA LOS INVESTIGADORES**

Los investigadores deberían contar con un juego preparado de PPE que contenga suficiente equipo adecuado a la duración requerida de la labor en un lugar determinado. Este equipo podría incluir:

- un respirador de medio rostro completo con cartuchos de repuesto de amplia gama para sustancias químicas y polvo (el conjunto debería ser efectivo para vapores orgánicos, gases ácidos y P100). Si el espacio lo permite, debería incluirse también un respirador de rostro completo con un conjunto de cartuchos de repuesto;
- varias máscaras desechables para polvo y neblina/HEPA/P3;
- dos o más overoles/trajes de faena desechables;
- varios pares de guantes de nitrilo desechables;
- varios pares de guantes para trabajo rudo desechables;
- un par de guantes anticorte de Kevlar con forro en palma y dedos;
- calzado protector con protección de suelas y dedos;
- casco protector;
- protección de ojos: anteojos o gafas de seguridad;
- protección auditiva: orejeras o tapones de oídos;
- toallitas para manos y equipo;

- chaleco alta visibilidad;
- cinta para ductos o química.

Otro equipo:

- productos y artículos de limpieza y desinfección;
- bolsas para eliminación de residuos biológicos;
- agua potable;
- equipo de primeros auxilios;
- ropas para mal tiempo;
- soluciones y medicamentos de protección contra insectos, si se recomienda;
- pilas eléctricas adicionales y adaptadores eléctricos para equipo electrónico.

Equipo adicional para entornos marítimos (este equipo puede ser especificado y suministrado por los operadores de buques):

- chaleco salvavidas;
  - calzado adecuado para operaciones en cubierta;
  - casco protector o, si se permite, gorro impermeable con visera;
  - par de guantes de neopreno;
  - protector solar;
  - medicamentos antimareo por movimiento, si se recomienda.
-

## Capítulo 5

# INSTRUCCIÓN EN SALUD Y SEGURIDAD

### 5.1 GENERALIDADES

5.1.1 Se reconoce que muchos Estados contratantes contarán con instrucción en salud y seguridad y normas de competencia determinadas por su propia legislación específica para los riesgos que existen dentro de sus fronteras. El objetivo de este capítulo es identificar objetivos y normas de instrucción comunes para investigadores de accidentes de aviación y personal de apoyo, que sean reconocidas y aceptadas por los Estados contratantes. Esto asegurará que la salud y la seguridad de los equipos de investigación cuentan con el debido apoyo y que no se restringe por razones de seguridad laboral el ingreso al lugar e instalaciones del accidente.

5.1.2 El texto siguiente se recomienda como base para un programa mínimo de cursos de instrucción. Los Estados contratantes deberían examinar el programa para determinar si desean añadir más puntos que satisfagan las necesidades específicas de sus operaciones. En la Circular 298, *Guía de instrucción para investigadores de accidentes de aviación* se proporciona texto de orientación adicional.

### 5.2 OBJETIVOS

5.2.1 Los objetivos de instrucción recomendados comprenden:

- detalle del carácter posiblemente variable y la escala de los riesgos para la salud laboral experimentados en los lugares de accidentes de aviación;
- presentación de la legislación estatal aplicable en materia de salud y seguridad en el trabajo y su pertinencia respecto de las actividades de investigación de accidentes emprendidas por los investigadores de accidentes de aviación del Estado;
- proporcionar comprensión de la gestión de riesgos para la salud en el trabajo, evaluación de riesgos y procesos de control de riesgos relacionados con las operaciones de investigación de accidentes de aviación;
- proporcionar comprensión de los riesgos y medios para prevenir exposiciones a patógenos sanguíneos que satisfagan los requisitos de las normas de instrucción del Estado;
- proporcionar conocimientos de la selección y uso de equipo de protección personal para enfrentar los riesgos planteados en las tareas de investigación de accidentes de aviación; y
- proporcionar conocimiento de los efectos y síntomas de los riesgos psicológicos relacionados con las actividades de respuesta a accidentes de aviación.

### 5.3 CONTENIDO DE LA INSTRUCCIÓN

5.3.1 La instrucción en salud y seguridad debería incluir, como mínimo, los tópicos siguientes:

- gestión de riesgos;

- peligros relacionados con la respuesta a accidentes de aviación;
- patógenos sanguíneos;
- reacciones psicológicas a las operaciones de respuesta a accidentes de aviación;
- gestión de la seguridad operacional en el sitio;
- conservación de pruebas y testimonios; y
- vestimenta de protección.

#### **5.4 COMPETENCIAS DEL INSTRUCTOR**

5.4.1 Además de las competencias de instrucción establecidas por los Estados contratantes, se recomienda que los cursos de instrucción incluyan instructores con conocimiento y experiencia en su materia aplicados a las operaciones en lugares de accidentes. En el caso de la investigación de accidentes, gran parte de la experiencia obtenida de la industria, especialmente con respecto al tratamiento de desechos médicos y al transporte de mercancías peligrosas se aplican a la investigación de accidentes de aviación y procedimientos de rescate. Es esencial que una vez terminada la investigación en el lugar del accidente, los artículos peligrosos remanentes se recojan y eliminen adecuadamente y que los efectos personales de los pasajeros y la tripulación sean devueltos a ellos o a sus familiares en un proceso oportuno y humanitario.

#### **5.5 VALIDEZ DE LA INSTRUCCIÓN**

5.5.1 Los períodos de validez para algunos aspectos de la instrucción pueden establecerse por legislación de los Estados contratantes. Además, la investigación y orientación sobre riesgos se actualiza con frecuencia. Por consiguiente, se recomienda que la instrucción en el conocimiento de los riesgos se repase cada 24 a 36 meses, y que determinados elementos de la instrucción (p. ej., patógenos sanguíneos) se repasen con frecuencias establecidas nacionalmente. De tiempo en tiempo, los expertos de órganos médicos o fabricantes pueden requerir acceso al lugar del accidente para evaluaciones específicas. Estos individuos deberían ser acompañados por un investigador cualificado para garantizar la seguridad del visitante y la conservación del sitio del accidente. Los funcionarios gubernamentales, medios de comunicación y familiares deberían controlarse estrechamente, de preferencia desde el interior de un vehículo, para no interferir con la investigación y protegerles de los diversos peligros del lugar. Estas visitas no deberían autorizarse hasta que se haya proporcionado todo el tratamiento médico y que las víctimas hayan sido trasladadas del lugar del accidente.

#### **5.6 DOCUMENTACIÓN**

5.6.1 Se recomienda que el personal capacitado lleve consigo prueba de haber completado los cursos de instrucción, incluyendo períodos de validez, y, si conviene, detalles de sus vacunaciones. Esta información podía presentarse en el lugar del accidente para confirmar la competencia de la instrucción. También deberían proporcionarse credenciales o distintivos para acceso al lugar a efectos de identificar a los miembros autorizados y garantizar la responsabilidad de quienes realizan la investigación. Debería establecerse un puesto central de control de ingresos y salidas con un programa de informes periódicos para garantizar que los trabajadores no han sufrido lesiones o no se han extraviado, especialmente en lugares remotos o durante condiciones meteorológicas adversas.

ISBN 978-92-9231-126-1



9

7 8 9 2 9 2 3 1 1 2 6 1