



**INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION**  
**South American Regional Office**  
*AIG Regional Cooperation Mechanism (ARCM) of South America*  
**Second Meeting of AIG Authorities**  
(Buenos Aires, Argentina, 09 to 11 June 2015)

---

**Agenda item 4: ARCM AIG Procedures**

**- Development of proposals of harmonized AIG procedures**

(Working paper presented by Mr. Daniel Barafani)

**Summary**

This working paper presents to the Second Meeting of AIG Authorities the proposals for the harmonized AIG procedures to be used under the AIG Regional Cooperation Mechanism (ARCM) of the SAM Region.

**References**

- Report of the First Meeting of AIG Authorities of the SAM Region (AIG-SAM/1), Lima, Peru, 18 to 20 March 2014.
- Report about the Second Virtual Meeting of AIG Authorities - AIG diagnosis of the SAM Region and first steps in the creation of an AIG regional cooperation mechanism (ARCM) among AIG Authorities of the SAM Region, Lima, Peru, 27 November 2014.
- Annex 13 – Aviation Accident and Incident Investigation.
- Doc 9946 – Manual on Regional Accident and Incident Investigation Organizations (RAIO).
- Doc 9756 – Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation.
- Procedures of the SAM States.

**1. Introduction**

1.1. According to the last outcomes achieved under the framework of the activities of the ICAO Universal Safety Oversight Audit Programme (USOAP), one of the audit areas with less effective implementation (EI) in relation to the safety oversight capabilities of the SAM States is still aircraft accident and incident investigation (AIG).

1.2. In this area, it is mainly observed that one of the subgroups with the highest number of unsatisfactory Protocol Questions (PQ) as the SAM States general average corresponds to investigation policies and procedures.

1.3. In order to analyze the AIG situation and agree on a strategic plan with the aim of making the first steps in the creation of one of the forms of a Regional Accident and Incident Investigation

Organization (RAIO), the SAM Region conducted the First Meeting of AIG Authorities (AIG-SAM/1) in Lima, Peru, from 18 to 20 March 2014.

1.4. In this meeting and in the Second Virtual Meeting of AIG Authorities it was agreed upon that the establishment of an AIG regional cooperation mechanism (ARCM) as a form of a RAIO could mean the only solution to achieve the implementation of an effective accident and incident investigation system in the SAM Region.

1.5. One of the main objectives of the ARCM will be to encourage that all member States of the SAM Region use harmonized AIG procedures according to ICAO Doc 9756 – Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation. In this way, an increase in the AIG effective implementation of South America and a contribution to reduce the accident and incident rate in the SAM Region should be produced.

## **2. Context for the establishment of proposals of harmonized AIG procedures**

2.1 Annex 13 to the Chicago Convention states that the serious accident and incident investigation must be conducted under the responsibility of the State where the serious accident or incident has occurred or the State of Registry when it cannot be definitely established that the place where the serious accident or incident has occurred is in the territory of a State.

2.2 An ICAO Contracting State can delegate the task of conducting the investigation to another State or request its help. Besides, it can request the participation of the investigators of the ARCM member States; for this, it is necessary that the States have joint requirements to facilitate the technical assistance and cooperation tasks required.

2.3 With the aim of establishing joint procedures among its Contracting States, ICAO has published the Doc 9756 - Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation, including the following parts:

- ✓ Part I – Organization and planning, Second edition, 2014
- ✓ Part II – Procedures and checklists, First edition, 2012
- ✓ Part III – Investigation, First edition 2011
- ✓ Part IV – Reporting, Second edition, 2014

2.4 The use of the corresponding parts of the Doc 9756 will allow the standardization of the procedures among the ARCM member States, making the aircraft accident and incident investigation task more efficient and productive.

## **3. Need of having harmonized procedures in the ARCM member States of South America**

3.1 Aircraft accident investigation is a specialized task that must only be conducted by qualified investigators equipped with common tools to perform their assigned functions.

3.2 These investigators must have harmonized and current checklists and procedures that facilitate the performance of their tasks in a multinational and collaborative environment.

3.3 Having harmonized procedures under a same scheme is essential for the thorough functioning of any AIG regional mechanism. An effective exchange of knowledge and capabilities among the States of the Region will not be possible if there are no standardized procedures and regulations and investigators trained and qualified under the same standards.

3.4 In this sense, the States of the SAM Region have developed the proposals for the following manuals according to the ICAO Doc 9756, presented in **Attachments A and B**:

- ✓ **Attachment A:** Manual on aircraft accident and incident investigation procedures; and
- ✓ **Attachment B:** Manual on aircraft accident and incident investigation report writing

#### 4. **Suggested actions**

4.1 AIG Authorities of the Region are invited to:

- a) take note and comment about the information provided in this working paper and Attachments A and B; and
- b) approve the AIG procedures provided, if appropriate.

**APPENDIX A**  
**(In Spanish only)**

**Organización de Aviación Civil Internacional**  
Mecanismo Regional de Cooperación AIG (ARCM) de Sudamérica

# **Manual de procedimientos de investigación de accidentes e incidentes de aviación**

Aprobado por el Coordinador General del ARCM  
de Sudamérica y publicado bajo su responsabilidad

Primera edición  
Julio 2015

**PAGINA INTENCIONALMENTE DEJADA EN BLANCO**

La publicación de enmiendas puede consultarse en el sitio web del ARCM: [www.arc.m.sam](http://www.arc.m.sam) Las casillas en blanco facilitan la anotación de estas enmiendas.

[illegible]

## PREÁMBULO

El objeto del presente manual es procurar que se cumplan con uniformidad las normas y métodos recomendados que figuran en el Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional y proporcionar información y orientación a los Estados miembros del Mecanismo Regional de Cooperación AIG (ARCM) de Sudamérica, acerca de los procedimientos, métodos y maneras que pueden emplearse en las investigaciones de accidentes e incidentes de aeronaves. Como la complejidad de dichas investigaciones varía de un caso a otro, el manual no puede prever todas las eventualidades, pero sí abarca los métodos y procedimientos más comunes. Si bien este manual será útil a todo investigador, sea experto o principiante, **no** sustituye en sí la necesidad de proporcionar instrucción, en hacer investigaciones y contar con experiencia.

Dado que el manual trata de las investigaciones de accidentes e incidentes, se entenderá que los términos “accidentes” e “investigación de accidentes” que se emplean aquí abarcan igualmente por razones de brevedad a “incidentes” e “investigación de incidentes”.

Los siguientes documentos de la OACI proporcionan información y orientación adicionales sobre temas afines:

- ✓ Anexo 13 — *Investigación de accidentes e incidentes de aviación*;
- ✓ Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación (Doc 9756);
- ✓ *Manual sobre organizaciones regionales de investigación de accidentes e incidentes* (Doc 9946);
- ✓ *Manual de políticas y procedimientos de investigación de accidentes e incidentes* (Doc 9962);
- ✓ *Manual de medicina aeronáutica civil* (Doc 8984);
- ✓ *Riesgos en los lugares de accidentes de aviación* (Cir 315);
- ✓ *Manual de instrucción sobre factores humanos* (Doc 9683);
- ✓ Compendio sobre factores humanos núm. 7 — *Investigación de factores humanos en accidentes e incidentes* (Cir 240); y
- ✓ *Guía de instrucción para investigadores de accidentes de aviación* (Cir 298).

Este manual se irá enmendando periódicamente según vayan surgiendo nuevos métodos de investigación y se cuente con información actualizada.

En todo este manual, se entenderá que el uso del género masculino abarca tanto a las personas de sexo masculino como a las de sexo femenino.

Se invita a los lectores a que aporten comentarios y textos para su posible inclusión en ediciones posteriores del manual, los cuales deberían dirigirse a:

Coordinador General del ARCM  
Oficina Sudamericana de la OACI  
Organización de Aviación Civil Internacional  
Av. Víctor Andrés Belaúnde N° 147  
Vía Principal N° 102  
Edificio Real 4, Piso 4  
Centro Empresarial Real  
San Isidro – Lima 15073, Peru

# ÍNDICE

	<i>Página</i>
<b>REGISTRO DE ENMIENDAS.....</b>	<b>(i)</b>
<b>PREÁMBULO.....</b>	<b>(ii)</b>
<b>Capítulo 1. Mandato de la investigación.....</b>	<b>1-1</b>
1.1 Generalidades .....	1-1
1.2 Definiciones .....	1-2
1.3 Estado de preparación de la organización.....	1-2
1.4 Planificación de las respuestas a las notificaciones.....	1-2
1.5 Respuesta a las notificaciones .....	1-3
<b>Capítulo 2. Magnitud y alcance de la investigación.....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Generalidades .....	2-1
2.2 Investigación de accidentes importantes .....	2-1
2.3 Investigaciones de magnitud menor de incidentes y accidentes .....	2-2
<b>Capítulo 3. Responsabilidades respecto de la investigación .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Generalidades .....	3-1
3.2 Investigador a cargo .....	3-2
3.3 Coordinadores de apoyo.....	3-2
3.4 Grupos de investigación .....	3-3
3.5 Representantes acreditados .....	3-7
3.6 Asesores de los representantes acreditados .....	3-8
3.7 Observadores y participantes .....	3-9
<b>Capítulo 4. Investigaciones de accidentes importantes.....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Generalidades .....	4-1
4.2 Respuesta a una notificación.....	4-2
4.3 Protección de la documentación.....	4-2
4.4 Fase sobre el terreno de la investigación .....	4-2
4.5 Etapa posterior a la fase sobre el terreno.....	4-4
4.6 Información sobre la investigación.....	4-5
4.7 Sistema para dirigir la investigación (IMS).....	4-6
4.8 Guía para investigaciones de accidentes importantes (MAIG) .....	4-7
<b>Capítulo 5. Investigaciones de incidentes y accidentes de menor magnitud .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Generalidades .....	5-1
5.2 Respuesta a una notificación.....	5-2
5.3 Protección de la documentación.....	5-2
5.4 Fase sobre el terreno de la investigación .....	5-3
5.5 Etapa posterior a la fase sobre el terreno.....	5-4
5.6 Información sobre la investigación.....	5-5



**APÉNDICES**

Apéndice 1.	Ejemplo de organigramas de la investigación.....	A1-1
Apéndice 2.	Actividades del sistema para dirigir la investigación .....	A2-1
Apéndice 3.	Cuadro de asignación de tareas para actividades de la investigación.....	A3-1
Apéndice 4.	Sistema para dirigir la investigación - Organigrama de actividades.....	A4-1
Apéndice 5.	Sistema para dirigir la investigación - Lista de verificación de actividades .....	A5-1
Apéndice 6.	Guía para investigaciones de accidentes importantes.....	A6-1

---

## Capítulo 1

# MANDATO DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1 GENERALIDADES

1.1.1 Con arreglo a las disposiciones del Anexo 13 y reglamentación AIG del Estado, el Estado del suceso instituirá investigaciones para determinar las circunstancias de los accidentes y será responsable de realizarlas, así también como las de incidentes graves cuando la aeronave tenga una masa máxima superior a 2 250 kg. En el Anexo 13 también se recomienda que el Estado del suceso debería instituir una investigación sobre las circunstancias de incidentes graves que involucren a aeronaves de menor tamaño. El Estado del suceso puede delegar total o parcialmente la realización de tal investigación en otro Estado miembro o no del ARCM, o en una organización regional de investigación de accidentes (RAIO), por acuerdo y consentimiento mutuos.

1.1.2 El único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes realizada con arreglo a las disposiciones del Anexo 13 y reglamentación AIG del Estado será la prevención de futuros accidentes a incidentes. La autoridad de investigación de accidentes responsable de la investigación gozará de independencia para realizar la investigación y de autoridad absoluta al llevarla a cabo, en forma consecuente con lo dispuesto en dicho Anexo y reglamentación AIG del Estado. La investigación normalmente comprenderá lo siguiente:

- a) la recopilación, el registro y el análisis de toda la información pertinente sobre el accidente o incidente;
- b) si corresponde, la publicación de recomendaciones sobre seguridad operacional;
- c) de ser posible, la determinación de las causas, factores contribuyentes y condiciones latentes del sistema; y
- d) la redacción del informe final.

1.1.3 La autoridad encargada de la investigación de accidentes determinará el alcance de la investigación y el procedimiento que ha de seguirse para llevarla a cabo, según las lecciones que espera obtener de la investigación para mejorar la seguridad operacional del Estado y la Región SAM. El alcance y la complejidad de la investigación y el tamaño y composición del equipo de investigación se verían influenciados por los factores siguientes, entre otros:

- a) lesiones, muertes y daños al equipo, terceras partes y el medio ambiente;
- b) aspectos de seguridad operacional identificados y posibles subyacentes del accidente o incidente;
- c) la posibilidad de repetición, la probabilidad de consecuencias adversas y la gravedad de dichas consecuencias adversas;
- d) historial de accidentes e incidentes relacionados con el tipo de operación, el tamaño y el tipo de la aeronave, el explotador, el fabricante y el organismo encargado de la reglamentación; y

- e) desviaciones reales y posibles con respecto a los reglamentos, requisitos, procedimientos y métodos de seguridad y operacionales de la industria.

## 1.2 DEFINICIONES

Además de las definiciones que figuran en el Capítulo 1 del Anexo 13 y reglamentación AIG del Estado, las siguientes definiciones se aplican a este manual:

**Investigador a cargo.** Persona responsable, en razón de sus calificaciones, de la organización, realización y control de una investigación.

**Investigación de magnitud menor.** Investigación de un incidente de cualquier tipo de aeronave o de un accidente que involucre una aeronave de menor tamaño.

**Investigación de accidente importante.** Investigación de un accidente de aeronave de gran tamaño y que generalmente involucra víctimas fatales.

**Suceso.** Todo accidente o incidente relacionado con la operación de una aeronave.

## 1.3 PREPARACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN

En el presente manual se establece, en parte, que la autoridad encargada de la investigación deberá contar con:

- a) legislación apropiada donde se definan los derechos y responsabilidades de la autoridad encargada de investigaciones de accidentes de aeronave;
- b) acceso inmediato a fondos suficientes;
- c) investigadores que posean experiencia, instrucción, vestimenta y equipo apropiados;
- d) reglamentación del Estado que disponga que se notifique inmediatamente a la autoridad investigadora de accidentes cualquier accidente o incidente que se produzca en su territorio;
- e) políticas, planes, procedimientos y listas de verificación necesarios para las investigaciones; y
- f) una organización que asegure que puede reaccionar en un plazo de veinticuatro horas a toda notificación de accidente o incidente.

## 1.4 PLANIFICACIÓN DE LAS RESPUESTAS A LAS NOTIFICACIONES

1.4.1 Aunque la autoridad investigadora puede contar con personal, equipo y recursos financieros suficientes para encargarse en forma adecuada de un número normal de accidentes e incidentes de magnitud menor, un número mayor de sucesos o incluso un único accidente importante podría resultar en una situación en la cual los recursos financieros, el equipo y el personal capacitado necesarios para realizar una investigación exhaustiva pueden superar los que posea la autoridad. A este respecto, la autoridad en cuestión debería contar con disposiciones que le permitan conseguir financiación suplementaria y utilizar al ARCM para cubrir brechas o carencias en materia de personal experto y equipamiento especializado.

1.4.2 La autoridad investigadora deberá contar con un proceso documentado para evaluar cada suceso a efectos de determinar el alcance y la profundidad de sus investigaciones así como la asignación de los recursos disponibles. Entre los factores que influirían en dicha decisión se cuentan la posibilidad de que la investigación resulte en mejoras de la seguridad operacional, los recursos de investigación disponibles, los intereses nacionales, las obligaciones y compromisos nacionales e internacionales, y las expectativas de los medios de difusión y el público.

## 1.5 RESPUESTA A LAS NOTIFICACIONES

1.5.1 La autoridad investigadora debe responder inmediatamente a las notificaciones de accidentes e incidentes. También deberá mantener vigentes planes de respuesta y un estado de preparación permanente así como contar con capacidad para responder a dichas notificaciones dentro de las veinticuatro horas de recibidas.

1.5.2 Los planes de la autoridad investigadora para responder a las notificaciones deberán considerar los siguientes aspectos:

- a) un examen inmediato de la información transmitida en la notificación para cerciorarse de que se ha proporcionado toda la información necesaria (en el Apéndice 1 del Capítulo 4 del presente manual se muestra un ejemplo de la información que debería figurar en una notificación);
- b) la recolección, tan rápido como sea posible, de información omitida o adicional;
- c) la validación de la información recogida, en la medida posible;
- d) una evaluación de la información recibida y de las circunstancias del suceso para determinar la clasificación del mismo (accidente, incidente grave o incidente) y el alcance y la magnitud de la investigación que ha de realizarse;
- e) la designación de un investigador a cargo;
- f) la notificación a las autoridades nacionales, autoridades locales, ARCM, Estados y otras organizaciones que puedan verse involucradas o tener interés en el suceso; y
- g) la asignación de recursos (financieros, de equipo y de personal) a la investigación.

1.5.3 La respuesta inmediata de la autoridad investigadora a las notificaciones facilitará la respuesta inmediata de las autoridades locales (departamentos de bomberos y policía) así como la rápida llegada de los investigadores al lugar del hecho. Las tareas siguientes deberán realizarse sin demora en coordinación con la Autoridad que tiene jurisdicción en el lugar del accidente para que se proceda a tomar todas las medidas necesarias a los fines de:

- a) proteger la seguridad del lugar del suceso, la aeronave, los restos y otro equipo involucrado para asegurar su preservación, incluyendo la protección contra daños ulteriores y el deterioro o desaparición de pruebas fundamentales debidas a robo, traslado o manipulación inadecuada de los restos;
- b) adopción de medidas para conservar, mediante fotografía u otros medios apropiados, toda prueba de carácter transitorio, como depósitos de hielo u hollín, corrosión de los restos, borradura o desaparición de rastros en el terreno o contaminación;
- c) obtención de los nombres y direcciones de todos los testigos cuyo testimonio podría ayudar

en la investigación – la obtención de declaraciones tempranas de estos testigos podría limitar el riesgo de que su relato del suceso se desfigure con el tiempo;

- d) iniciación de la recolección y protección de todos los registros relacionados con el vuelo del suceso (por ejemplo tripulación, aeronave y servicios de tránsito aéreo); y
  - e) formación del equipo de investigación y envío de los miembros de éste al lugar del suceso.
  - f) En caso que el organismo de investigación necesite contar con la participación de un investigador del ARCM, éste deberá realizar las coordinaciones y acciones primarias hasta que se presente el investigador ARCM en el lugar del suceso.
-

## Capítulo 2

# MAGNITUD Y ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.1 GENERALIDADES

2.1.1 Es fundamental que la magnitud de las tareas y el alcance de la investigación se evalúen en una etapa temprana de modo que pueda planificarse el tamaño del equipo de investigación y puedan conseguirse los expertos y conocimientos adecuados para la misma. Para lograr este propósito, la investigación deberá organizarse, realizarse, coordinarse y supervisarse adecuadamente por personal técnico cualificado.

2.1.2 Sobre la base de su evaluación de la información contenida en la notificación y de cualquier otra información disponible, la autoridad investigadora debe decidir en primer lugar el tipo y alcance de la investigación y designar al investigador a cargo. El investigador a cargo pasa a ser responsable directo de la organización del equipo de investigación y de la asignación de responsabilidades a sus miembros.

2.1.3 Durante toda la investigación, el investigador a cargo dirigirá la marcha de la misma. Concretamente, el investigador a cargo debe revisar las pruebas y evidencias a medida que surjan y tomar decisiones que permitan dirigir la amplitud y profundidad de la investigación. Cabe reconocer que la amplitud y profundidad exactas dependerán del carácter del suceso y, posiblemente, de la disponibilidad de recursos de investigación.

2.1.4 Las similitudes entre accidentes pueden llevar a quienes no estén muy atentos a la adopción de conclusiones prematuras. Es fundamental que cada investigación se encare con carácter individual basándose en las circunstancias del suceso. Con arreglo a la evidencia encontrada en la investigación en el lugar, puede ser posible eliminar ciertas áreas de su consideración como posibles causas en una etapa relativamente temprana de la investigación. No obstante, a medida que la investigación avanza puede surgir la necesidad de realizar estudios amplios en uno o más sectores particulares. Cabe señalar que esta última afirmación o las siguientes diversas secciones del presente manual no tienen por objeto dar la impresión de que deban realizarse estudios técnicos amplios en todas las investigaciones o de que todas las investigaciones deben abarcar cada aspecto de la aeronave y su operación.

### 2.2 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES IMPORTANTES

2.2.1 En una investigación de accidentes importantes, normalmente se necesita un equipo de investigadores de tamaño considerable para abarcar todos los aspectos del suceso. El investigador a cargo deberá establecer grupos de trabajo, según se requiera, para abarcar diversas áreas funcionales de la investigación. Normalmente, los investigadores del Estado que realiza la investigación encabezarán los diversos grupos de trabajo. La composición de tales grupos puede comprender, según corresponda, otros investigadores de la autoridad investigadora que realiza la investigación, de las autoridades investigadoras de los Estados involucrados en el suceso, del ARCM cuando sean solicitados y de expertos del explotador y los fabricantes de la aeronave, motores y accesorios, que puedan contribuir con su conocimiento técnico y experiencia a la investigación. El número de grupos, y el número de personas asignadas a cada grupo dependerán del tipo y complejidad del accidente.

2.2.2 Nada impide aplicar los procedimientos de investigación importante a la investigación de incidentes graves o accidentes de aeronaves más pequeñas.

2.2.3 En algunas investigaciones, las causas aparentes o factores contribuyentes pueden hacerse evidentes en las primeras etapas de las mismas. En dichas situaciones, las subsiguientes actividades de

investigación principales pueden canalizarse con buenos resultados a un sector relativamente estrecho pero especializado. No obstante, todavía será necesario investigar todos los factores que puedan haber contribuido al accidente y eliminar aquellos factores que no lo hicieron. En lo posible se identificarán las condiciones latentes del sistema para el análisis respectivo y recomendar las acciones de mitigación. En los casos en que las causas no son claramente evidentes, el investigador debe avanzar en forma continua a través de todos los aspectos del suceso, y este tipo de situación puede requerir un esfuerzo considerable de muchos grupos de investigadores que trabajen en forma equilibrada y coordinada.

*Nota.- En el Capítulo 4 del presente manual se proporciona orientación más específica sobre la investigación de accidentes importantes o significativos.*

### 2.3 INVESTIGACIONES DE INCIDENTES Y ACCIDENTES DE MAGNITUD MENOR

2.3.1 En el caso de incidentes y accidentes no significativos, las actividades de investigación necesarias en términos de personal y recursos pueden ser proporcionalmente menores que las requeridas para un accidente importante o significativo. En tales situaciones, la investigación de menor magnitud puede ser realizada por uno o dos investigadores. Pueden asignarse a un grupo de investigadores responsabilidades que normalmente se asignan a dos o más grupos o, alternativamente, un investigador capacitado puede realizar la investigación con ayuda de uno o más expertos temáticos.

2.3.2 La mayoría de las investigaciones de incidentes graves pueden realizarse con un equipo de investigación pequeño. No obstante, esto no impide que la investigación de un incidente grave emplee un equipo de investigación de mayor magnitud y se sigan las orientaciones correspondientes a las investigaciones importantes que figuran en la Sección 2.2 y en el Capítulo 4 de este manual.

2.3.3 Incluso en las investigaciones de magnitud menor, el grado de esfuerzo y diligencia individuales con que se registren con precisión los hechos y se elaboren el análisis y sus conclusiones deben presentar los mismos niveles elevados que para las investigaciones importantes.

*Nota.- En el Capítulo 5 de este manual se proporciona orientación más específica sobre la investigación de incidentes de cualquier tipo de aeronave o de accidentes de aeronaves pequeñas.*

## Capítulo 3

# RESPONSABILIDADES RESPECTO DE LA INVESTIGACIÓN

### 3.1 GENERALIDADES

3.1.1 La autoridad encargada de la investigación es totalmente responsable de la misma y del informe final de la investigación, incluyendo aquellas investigaciones que haya delegado a otro Estado o al ARCM, por lo que deberá asegurar que se tengan los fondos adecuados para la realización de la investigación. En la práctica, la autoridad delega la realización cotidiana de la investigación en el investigador a cargo designado, quien será en todos los casos un investigador de la autoridad AIG encargada de la investigación.

3.1.2 El investigador a cargo debe mantener informada a la autoridad de cualquier cambio importante en la magnitud y alcance de la investigación y de toda otra situación que pueda resultar en un cambio significativo de los recursos requeridos para la misma.

3.1.3 En las secciones siguientes se proporciona una reseña de las responsabilidades típicas de los miembros del equipo investigador en una investigación importante. En la Guía para investigaciones de accidentes importantes (MAIG) que figura en el Apéndice 6 del presente manual se proporciona más información sobre estas responsabilidades.

3.1.4 Para investigaciones de menor magnitud, el investigador a cargo deberá ser responsable de las actividades de dirección, administración y apoyo. Las responsabilidades restantes que figuran en la Sección 3.3 - Responsabilidades de los grupos, si corresponden a la investigación, deberían dividirse entre el investigador a cargo y los otros investigadores disponibles.

### 3.2 INVESTIGADOR A CARGO

3.2.1 El investigador a cargo es responsable de la dirección y realización cotidianas de la investigación. Durante la etapa anterior a su traslado al lugar del hecho, el investigador a cargo debe determinar los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la investigación y establecer el equipo investigador que trabajará en el accidente. Durante la etapa sobre el terreno, el investigador a cargo es responsable de la realización y control de la investigación, incluyendo la definición del alcance de la información concreta que ha de recogerse. Durante las fases posteriores de la investigación, cuando se está considerando la importancia de los hechos establecidos, el investigador a cargo debe consolidar los informes de los grupos, analizar la información y redactar el informe final.

3.2.2 El investigador a cargo debe mantener comunicación y coordinar las actividades de investigación con otras organizaciones; órganos y partes; concertar los acuerdos necesarios oficiosos para facilitar la coordinación; reconocer y autorizar la condición de observador o participante; desempeñarse como portavoz de la investigación; y en ausencia de requisitos, procedimientos o instrucciones establecidas, adoptar las medidas apropiadas que correspondan.

3.2.3 El investigador a cargo deberá tener autoridad sobre todos los miembros del equipo de investigación durante la etapa sobre el terreno, cuando dichas personas estén fuera de su lugar de trabajo habitual. Como tal, el investigador a cargo deberá tener la autoridad para tomar medidas administrativas que incluyan la autorización de gastos de viajes y sobretiempo, aprobación de períodos de licencia y autorización de expedición de equipo. El investigador a cargo también deberá tener autoridad para solicitar extender



contratos y concertar otros compromisos financieros necesarios.

### 3.3 COORDINADORES DE APOYO

3.3.1 Los coordinadores de apoyo son personas de la autoridad investigadora que realizan la investigación. Estos coordinadores apoyan al investigador a cargo en todas sus tareas, se desempeñan en apoyo directo del proceso de investigación y se comunican con diferentes grupos, organizaciones y Estados. Los coordinadores que podrían participar en una investigación importante comprenden al investigador a cargo adjunto, al coordinador con la oficina principal, al coordinador de administración, al coordinador de relaciones públicas y al coordinador de seguridad en el lugar del suceso.

3.3.2 El **investigador a cargo adjunto** ayuda al investigador a cargo en la organización, realización y control de la investigación. También proporciona continuidad al proceso de investigación en ausencia del investigador a cargo.

3.3.3 El **coordinador con la oficina principal** ayuda al investigador a cargo a coordinar el apoyo interno y externo para los investigadores sobre el terreno y a mantener informados a los Estados, ARCM y a los diversos órganos involucrados en el suceso en cuanto al avance de la investigación.

3.3.4 El **coordinador de administración** proporciona apoyo administrativo al equipo de investigación, incluyendo el establecimiento de una oficina segura en el lugar del hecho para la recolección, conservación y distribución del material recogido durante la investigación sobre el terreno.

3.3.5 El **coordinador de relaciones públicas** proporciona conocimientos y asesoramiento al investigador a cargo respecto de las relaciones con los medios de comunicación y sus solicitudes, organiza conferencias de prensa, proporciona asesoramiento sobre relaciones con la comunidad, asegura que las solicitudes de los medios y las preguntas de la comunidad reciben el tratamiento adecuado y promueve una imagen pública positiva de la autoridad investigadora de accidentes. En ocasiones, el coordinador de relaciones públicas puede ser asignado como portavoz respecto del mandato de la autoridad investigadora, el proceso de investigación y la información sobre la investigación difundida anteriormente.

3.3.6 El **coordinador de la seguridad en el sitio** asegura que todas las actividades del lugar del accidente se coordinen adecuadamente con énfasis específico en la seguridad y protección del equipo investigador y del emplazamiento. Esta función debería incluir entre otras cosas las siguientes:

- a) examen del manifiesto de carga y trabajo con los funcionarios de seguridad locales según corresponda;
- b) realización de una evaluación inicial de las circunstancias en el lugar del accidente, su geografía y condición y los riesgos que existen, incluyendo riesgos biológicos;
- c) definición de los límites de los lugares necesarios para la investigación y de las zonas que presentan riesgos dentro de los mismos;
- d) en nombre de la autoridad de investigación coordinar con la autoridad policial competente la custodia de los lugares;
- e) adopción de medidas para mitigar los riesgos dentro de los lugares, en la medida posible;
- f) determinación del equipo de seguridad y procedimientos de seguridad para los investigadores que trabajan en el lugar; y
- g) establecimiento y mantenimiento de la seguridad de las operaciones y del personal en el

lugar del accidente.

### 3.4 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN

#### 3.4.1 Generalidades

3.4.1.1 Los grupos de investigación pueden dividirse normalmente en dos categorías: la categoría operacional y la categoría técnica. La categoría operacional puede comprender los grupos siguientes: Operaciones; performance de la aeronave; aspectos médicos/factores humanos; testigos; registradores de vuelo<sup>1</sup>; meteorología; servicios de tránsito aéreo/aeropuertos; supervivencia; y seguridad en la cabina. La categoría técnica puede comprender los grupos siguientes: mantenimiento y registros; instalaciones; estructuras; motopropulsores; relevamiento del sitio; resistencia al impacto; y fotografía/vídeo.

3.4.1.2 Dependiendo de las circunstancias del suceso y del número de personal cualificado disponible para realizar la investigación, puede no resultar práctico encarar cada investigación con un equipo investigador completo; por consiguiente, algunos grupos podrán combinarse o eliminarse directamente. El investigador a cargo determinará en última instancia la composición del equipo de investigación. Un jefe de grupo será responsable de todas las actividades de su grupo durante todo el período de la investigación. Normalmente, las actividades de los diversos grupos cesan cuando sus informes de grupo quedan finalizados y se presentan al investigador a cargo.

#### 3.4.2 Grupo operaciones

3.4.2.1 El grupo operaciones es responsable de recopilar toda la información de los hechos relativos al historial del vuelo y de las actividades de la tripulación de vuelo antes, durante y después del accidente o incidente. Esto comprende la relación humano-máquina y las acciones u omisiones presentes en los acontecimientos que rodearon al accidente. También comprende la planificación del vuelo, despacho, cálculo y determinación de carga y centrado, meteorología e información meteorológica, radiocomunicaciones, servicio de tránsito aéreo, instalaciones de navegación, escalas en ruta, reabastecimiento de combustible, experiencia de vuelo, verificaciones en vuelo e información general sobre la tripulación de vuelo. También comprende todos los aspectos de la instrucción recibida así como una evaluación de la adecuación de dicha instrucción; el nivel de supervisión, incluyendo órdenes, reglamentos y manuales; y el desempeño de supervisores, instructores y administración de la compañía. Deberían determinarse el historial médico de la tripulación de vuelo, incluyendo toda enfermedad reciente, factores psicológicos, períodos de descanso y actividades, en particular durante las setenta y dos horas anteriores al accidente. Este último aspecto de la investigación debería coordinarse con el grupo “Aspectos médicos/factores humanos y organizacionales”. El grupo “Operaciones” también debería determinar la trayectoria de vuelo anterior al accidente o incidente. A este respecto, es fundamental coordinar con el grupo “Testigos”, el grupo “Registradores de vuelo” y el grupo “Relevamiento del sitio”.

3.4.2.2 Hay ocasiones en que es conveniente formar grupos adicionales para encargarse de algunas de las funciones del grupo “Operaciones”.

#### 3.4.3 Grupo performance de la aeronave

El grupo performance de la aeronave puede formarse cuando es necesario realizar un examen profundo de las características de performance de la aeronave que pueden haber sido causales del accidente. Este grupo recogerá la información sobre performance de la aeronave para las fases particulares del vuelo y realizará un

---

1. Dependiendo de las circunstancias del accidente, puede ser conveniente establecer el grupo registradores de vuelo como grupo técnico.

análisis científico/matemático completo. Este grupo coordinará con la mayoría de los grupos operacionales y técnicos en la obtención de información básica y determinará si es necesario realizar ensayos en vuelo o ensayos en simulador relacionados con la performance.

### 3.4.4 Grupo aspectos médicos/factores humanos y organizacionales

3.4.4.1 El apoyo respecto de la investigación de aspectos médicos/factores humanos y organizacionales se logrará asignando expertos temáticos a los grupos de investigación que requieran dicha asistencia. Un grupo separado de *aspectos médicos y factores humanos y organizacionales* se constituiría solamente cuando sea necesario realizar un examen profundo de aspectos de medicina aeronáutica, lesiones provocadas por el impacto, y actuación humana.

3.4.4.2 Para los aspectos de factores humanos y organizacionales (FHO's), este grupo estará encargado de recoger y analizar pruebas y evidencia sobre las condiciones generales físicas, fisiológicas y psicológicas, los factores ambientales y los factores de organización y gestión que puedan haber afectado adversamente a la tripulación u otros individuos en la realización de sus tareas. La investigación de los factores humanos y organizacionales deberá llevarse a cabo siempre., Lo que comprenderá la actuación de, entre otros, la tripulación de cabina, los controladores de tránsito aéreo, el equipo de mantenimiento, los mecánicos, los funcionarios de reglamentación, los encargados de adoptar decisiones y la organización.

3.4.4.3 En cuanto a los aspectos médicos, este grupo estaría encargado de recoger y analizar evidencia relacionada con los aspectos patológicos, de medicina aeronáutica y de lesiones debidas al impacto presentes en la investigación, incluyendo la identificación de la tripulación, su ubicación en el momento del accidente y examen de sus lesiones, su posición y su actividad en el puesto de pilotaje en el momento del impacto. Este grupo abarcará asuntos relativos a las autopsias de la tripulación y pasajeros, según corresponda, no sólo para identificar a las víctimas y a ayudar a la determinación jurídica de la causa del fallecimiento, sino también para obtener toda la evidencia médica posible que pueda contribuir a la investigación. El grupo también investigará los factores de diseño relacionados con la ingeniería humana que puedan haber contribuido a las causas del accidente, los aspectos de supervivencia y de resistencia al impacto de la aeronave que hayan contribuido a las lesiones o fallecimiento en los ocupantes.

3.4.4.4 Las funciones del grupo aspectos médicos/factores humanos y organizacionales deben coordinarse estrechamente con el grupo operaciones, el grupo servicios de tránsito aéreo/aeropuerto, el grupo testigos, el grupo registradores, el grupo mantenimiento y registros, el grupo estructuras y el grupo resistencia al impacto.

### 3.4.5 Grupo testigos

El *grupo testigos* es responsable de comunicarse con todos los sobrevivientes del vuelo y entrevistarlos, así como con todas las personas que puedan haber visto u oído alguna parte del vuelo o que puedan tener conocimientos relativos al vuelo o a las condiciones meteorológicas en el momento del accidente. La actividad del grupo puede abarcar desde entrevistas a relativamente pocos testigos hasta una actividad puerta a puerta que cubre grandes distancias a lo largo de la trayectoria de vuelo en la cual se entrevista a cientos de posibles testigos. De esta forma puede recogerse información relativa a posiciones observadas, alturas, altitudes, sonidos, comportamiento de la aeronave y desintegración en vuelo de la misma. La ubicación de los testigos en el momento del accidente debería indicarse en un mapa adecuado de la región. Mientras se entrevista a los testigos, debe mantenerse una estrecha coordinación con el grupo "Operaciones", el grupo "Registradores de vuelo" y el grupo "Relevamiento del sitio" para determinar la trayectoria de vuelo. En algunos casos, deberán proporcionarse instalaciones y servicios de interpretación y traducción para las entrevistas con los testigos.

### 3.4.6 Grupo registradores de vuelo

3.4.6.1 El *grupo registradores de vuelo* es responsable de examinar y analizar los registradores de vuelo de a bordo y de tierra, incluyendo los registradores de datos de vuelo, los registradores de la voz en el puesto de pilotaje y los registradores de imágenes de a bordo en el puesto de pilotaje. El grupo organizará su lectura a través del investigador a cargo. La calibración de los parámetros del registrador de datos de vuelo deberá tenerse en cuenta en la interpretación de tales lecturas; esta labor exigirá a menudo coordinación con los fabricantes, vendedores y explotadores para asegurar la adecuada conversión de los parámetros. Los resultados de las lecturas deberán coordinarse estrechamente con el grupo “Operaciones” y otros grupos que impongan las circunstancias.

3.4.6.2 Debido a la importancia de los registros de vuelo, deberán extremarse los cuidados en la manipulación de los registradores para prevenir daños. Sólo debería asignarse personal plenamente cualificado para recuperar y manipular los registradores. Un miembro de la autoridad investigadora debería realizar la manipulación y transporte de los registradores de vuelo desde el lugar del accidente a las instalaciones de lectura.

3.4.6.3 El grupo registradores de vuelo también puede encargarse de recuperar y analizar la información contenida en otras computadoras de la aeronave (por ejemplo, sistema de gestión de vuelo, sistema de alerta de tránsito y anticollisión, y sistema de advertencia y alarma de impacto), en unidades de memoria que contengan información de navegación por satélite y en otros dispositivos portátiles de registro electrónico que puedan almacenar algunos datos relativos al accidente. El grupo también puede encargarse de recoger y sincronizar los datos de vuelo, y la información de audio y vídeo almacenado en dispositivos terrestres.

### 3.4.7 Grupo meteorología

Cuando las condiciones meteorológicas son un factor importante en un accidente, un grupo de meteorología separado, integrado por especialistas en meteorología y operaciones, puede prestar considerable asistencia a la investigación. El *grupo meteorología* es responsable de recoger y recopilar datos meteorológicos pertinentes al accidente, incluyendo aeronotificaciones de superficie y en altitud de condiciones reales, informes de pilotos, datos meteorológicos registrados, así como pronósticos de condiciones previstas preparados y expedidos por las agencias involucradas. Este grupo también es responsable de investigar los sistemas, sensores, equipo y procesos empleados para generar y proporcionar información meteorológica. Necesariamente, el grupo meteorología debe mantener una coordinación estrecha con otros grupos, en particular el grupo operaciones, el grupo servicios de tránsito aéreo/aeropuerto y el grupo testigos.

### 3.4.8 Grupo servicios de tránsito aéreo y aeropuertos

3.4.8.1 Cuando en el suceso se vean involucrados los servicios de tránsito aéreo o las ayudas para la navegación, deberá establecerse un *grupo de servicios de tránsito aéreo y aeropuerto*, que deberá incluir especialistas en servicio de tránsito aéreo. Este grupo es responsable del examen de los registros de las dependencias de los servicios de tránsito aéreo afectadas, incluyendo registros de las pantallas radar, las radiocomunicaciones y registros orales en la línea telefónica, y de verificar que las transcripciones escritas de las comunicaciones orales se corresponden con los registros. El grupo deberá proporcionar, cuando corresponda, una reconstrucción del historial del vuelo basada en la información de los servicios de tránsito aéreo. Además, el grupo deberá determinar la condición operacional de las ayudas para la navegación pertinentes, del equipo de comunicaciones, radar, transpondedores, computadoras y otro equipo correspondiente, así como proporcionar datos técnicos sobre todo ese equipo y su funcionamiento, siempre que se considere necesario.

3.4.8.2 Cuando corresponda, este grupo deberá investigar la condición operacional del aeropuerto, las ayudas para la navegación pertinentes, el equipo de comunicaciones, radar, transpondedores y computadoras, y proporcionar datos técnicos sobre todo ese equipo y su funcionamiento.

### 3.4.9 Grupo supervivencia

Cuando se requiera, se establecerá un *grupo supervivencia* para investigar todos los aspectos relativos a la evacuación, la respuesta ante el impacto, la extinción de incendios, la supervivencia y el salvamento. Las actividades de este grupo comprenden un examen del equipo respectivo y de la forma en que se le ha utilizado. Se necesitará una estrecha coordinación con el grupo factores humanos, el grupo operaciones y el grupo seguridad en la cabina. Este grupo también podría ser, lógicamente, un subgrupo del grupo aspectos médicos/factores humanos y organizacionales.

### 3.4.10 Grupo seguridad en la cabina

El *grupo seguridad* en la cabina es responsable de explorar exhaustivamente todos los aspectos del accidente relacionados con las acciones de los pasajeros y de los miembros de la tripulación de cabina. Normalmente, esto comprenderá los aspectos siguientes: factores de supervivencia de pasajeros y miembros de la tripulación; políticas y procedimientos de la compañía relacionados con la seguridad de los pasajeros y miembros de la tripulación; políticas, procedimientos y reglamentos de la industria; e instrucción de los auxiliares de a bordo en aspectos de seguridad operacional.

### 3.4.11 Grupo mantenimiento y registros

El *grupo mantenimiento y registros* es responsable de examinar los registros de mantenimiento para determinar el historial de mantenimiento de la aeronave con respecto a la adecuación de la inspección, problemas de funcionamiento que podrían relacionarse con el suceso, tiempo de vuelo de la aeronave, motores y componentes y el tiempo de vuelo desde la revisión del equipo o reacondicionamiento. Estas actividades se realizan normalmente en la base de mantenimiento del explotador. La función de este grupo entraña una estrecha coordinación con los otros grupos técnicos de investigación, el Estado de matrícula y el explotador. Este grupo también es responsable de examinar los documentos técnicos de vuelo recuperados. Se requerirá una estrecha coordinación con el grupo operaciones.

### 3.4.12 Grupo sistemas

El *grupo sistemas* es responsable del examen detallado de todos los sistemas y componentes, entre otros los sistemas hidráulico, neumático, eléctrico y electrónico, las radiocomunicaciones y el equipo de navegación, el aire acondicionado y la presurización, la protección contra hielo y lluvia, los extintores de incendios en la cabina y el oxígeno. Los exámenes comprenderán la determinación de la condición y capacidad operacional de los componentes. Es importante que todos los componentes del sistema se tengan en cuenta dentro de lo razonable. El examen comprende la determinación de las posiciones de los controles y conmutadores conexos, así como la identificación y descarga de datos contenidos en el equipo de ensayo incorporado. Este grupo debe coordinar sus actividades con los grupos registradores de vuelo, operaciones, relevamiento del sitio, mantenimiento y registros, estructuras y motopropulsores.

### 3.4.13 Grupo estructuras

3.4.13.1 El *grupo estructuras* es responsable de acopiar y analizar los hechos y las pruebas relacionadas con la célula y los mandos de vuelo. Si los restos están esparcidos, la preocupación principal del grupo es ubicar e identificar tantas secciones, componentes y partes como sea posible y trazar sus posiciones en un plano de distribución de restos.

3.4.13.2 Puede ser necesario reconstruir la estructura de la aeronave, y esta tarea puede variar desde la colocación de diversos trozos de restos en una superficie plana al reensamblado más complicado de todas las

piezas disponibles en posiciones dentro de un marco. Este procedimiento se utiliza con mayor frecuencia para las roturas o desintegraciones en vuelo, incendios en vuelo y accidentes de tipo explosión. La finalidad principal de dicha re-construcción es determinar el punto de falla inicial y establecer la progresión de la pauta de rotura. Normalmente se exige una estrecha cooperación con el grupo relevamiento del sitio.

#### **3.4.14 Grupo motopropulsores**

El *grupo motopropulsores* es responsable de acopiar y analizar las pruebas relacionadas con los motores, incluyendo los sistemas de combustible y aceite, hélices y mandos de los motopropulsores. La labor inicial de este grupo puede realizarse conjuntamente con la del grupo estructuras y el grupo relevamiento del sitio en la ubicación y trazado de un diagrama de los restos. Todos los incendios en los motopropulsores deberían investigarse. Este grupo también es responsable de determinar el tipo de combustible utilizado, la posibilidad de contaminación del combustible, y la eficacia del sistema antiincendios de los motopropulsores. Las funciones de este grupo deben coordinarse con las de los grupos relevamiento del sitio, estructuras, instalaciones, registradores de vuelo y operaciones.

#### **3.4.15 Grupo relevamiento del sitio**

El *grupo relevamiento* del sitio es responsable de producir, en formato pictórico y gráfico, una descripción del lugar del accidente, mostrando la ubicación y distribución de los restos de la aeronave, restos humanos y otros elementos conexos, como las marcas del impacto. Este grupo debe establecer una trayectoria de vuelo, un ángulo de impacto y una velocidad de impacto probables. Las actividades de este grupo se relacionan con los grupos performance de la aeronave, estructuras y registradores.

#### **3.4.16 Grupo resistencia al impacto**

El *grupo resistencia* al impacto es responsable de determinar los aspectos de supervivencia de todos los ocupantes de la aeronave. Las actividades de este grupo se superpondrán con las de los grupos estructuras, relevamiento del sitio, supervivencia, registradores de vuelo y testigos. Este grupo constituye a menudo un subgrupo del grupo estructuras.

#### **3.4.17 Grupo fotografía/vídeo**

El *grupo fotografía/vídeo* es responsable de asegurar que se cree un registro fotográfico/fílmico sistemático del accidente. Este grupo también proporcionará apoyo fotográfico y de vídeo a los otros grupos durante las fases sobre el terreno y posteriores, incluyendo la documentación de roturas, exámenes y ensayo de componentes, así como análisis de registros fotográficos y de vídeo. Este grupo constituye a menudo un subgrupo del grupo relevamiento del sitio.

### **3.5 Investigador/experto ARCM**

3.5.1 Un investigador/experto ARCM, es aquel que ha sido designado por el Presidente de la Junta General del ARCM a través del Coordinador General, para participar en una investigación de accidentes a solicitud del Estado del suceso, miembro del ARCM. El investigador/experto tendrá las mismas prerrogativas que un investigador local para realizar la investigación del accidente o participar de un grupo de expertos en un área determinada.

3.5.2 El investigador/experto ARCM, dependerá del investigador a cargo de la investigación, y podrá realizar el asesoramiento necesario para que la misma pueda realizarse en forma eficaz.

3.5.3 En caso que la autoridad investigadora no cuente con personal cualificado para cubrir la función de investigador a cargo, se deberá solicitar al ARCM, que el investigador designado para la investigación tenga las calificaciones y experiencia necesarias para desarrollar esta función. En este caso el investigador ARCM estará a cargo de la investigación, pero la autoridad investigadora seguirá siendo responsable de la misma.

### 3.6 REPRESENTANTES ACREDITADOS

3.6.1 Cada representante acreditado es el representante oficial de su Estado y, como tal, es responsable de asegurar los intereses de seguridad operacional de su Estado en la investigación. Los representantes acreditados son los enlaces esenciales entre el Estado que realiza la investigación y los Estados que tienen intereses directos en el suceso. El Estado de matrícula, el Estado del explotador, el Estado de diseño, el Estado de fabricación y cualquier otro Estado que, a pedido, proporciona información, instalaciones y servicios o expertos están normalmente representados por un representante acreditado. En el Capítulo 5 del Anexo 13 se especifican las condiciones según las cuales estos Estados están facultados para designar un representante acreditado, incluyendo las obligaciones de éste y sus derechos de acceso, entre otras cosas, al lugar del accidente, las pruebas relevantes y todos los documentos pertinentes. La guía esencial para la realización de investigaciones en las que participan representantes acreditados integra un espíritu de cooperación, participación, acceso a toda la información pertinente, confianza mutua y consultas.

3.6.2 Idealmente, los representantes acreditados deberían llegar al lugar del accidente con la menor demora posible. Para este fin, en el Anexo 9 de la OACI sobre facilitación se tiene en cuenta el ingreso temporario en un Estado contratante para fines de participación en una investigación de accidentes. En circunstancias normales, deberá indicarse al representante acreditado que se dirija directamente al lugar del accidente y se ponga en contacto con el investigador a cargo. Cuando el representante acreditado llega, el Estado que realiza la investigación debería ya haber recibido una comunicación indicando la designación del representante acreditado y su fecha de llegada. Durante la investigación, el representante acreditado debería mantener estrecho contacto con el investigador a cargo más que participar en un grupo determinado. De esta forma, contaría con un panorama general de todos los hechos relativos al accidente y poder así responder mejor a las necesidades de la investigación. Debería tener libertad para comunicar la información sobre la investigación a sus propias autoridades gubernamentales; no obstante, no debe difundir información sobre la marcha y las conclusiones de la investigación sin consentimiento expreso del investigador a cargo, ejerciendo considerable cuidado por asegurar la preservación de carácter confidencial de cualquier información. A estos efectos, el representante acreditado deberá adoptar precauciones apropiadas para asegurar la adecuada transmisión y tratamiento de información confidencial de la investigación. En algunas situaciones, el representante acreditado debería utilizar las instalaciones de comunicaciones que puedan estar disponibles en el más cercano establecimiento diplomático o consular de su gobierno, dado que la seguridad de las comunicaciones por correo electrónico, facsímil u otros servicios públicos no puede garantizarse.

3.6.3 Una vez llegado el representante acreditado, el investigador a cargo deberá proporcionarle una actualización exhaustiva de la investigación y copias de toda la información relevante y documentos pertinentes. El investigador a cargo también deberá asegurarse que el personal de investigación, particularmente los jefes de los grupos, son presentados a los representantes acreditados y sus asesores y se les comunican sus derechos y responsabilidades.

3.6.4 En los casos en que el investigador a cargo requiera documentos o información, la realización de exámenes de componentes de la aeronave en el Estado de matrícula, el Estado del explotador, el Estado de diseño, el Estado de fabricación o cualquier otro Estado, es responsabilidad del representante acreditado tratar de satisfacer dicha petición y aplicar su autoridad en su propio Estado para asegurar que la misma se cumple en la medida compatible con las políticas de su gobierno.

3.6.5 Durante las etapas posteriores de la investigación, en las cuales se examina la importancia de los hechos establecidos, es conveniente que el representante acreditado se mantenga plenamente informado

y se le invite a expresar sus opiniones, en particular cuando se están elaborando conclusiones que tienen relación con personas, organizaciones o actividades dentro de su Estado.

### 3.7 ASESORES DE LOS REPRESENTANTES ACREDITADOS

3.7.1 Un asesor del representante acreditado es una persona designada por un Estado, sobre la base de sus cualificaciones, para ayudar al representante acreditado en una investigación. Un Estado facultado para designar un representante acreditado también lo estará para designar uno o más asesores que ayuden a éste en la investigación. Normalmente, los asesores serán representantes del explotador de la aeronave, el fabricante de la aeronave y de la Administración de Aviación Civil (CAA).

3.7.2 Se permitirá a los asesores que ayuden a los representantes acreditados, bajo la supervisión de éstos, que participen en la investigación en la medida necesaria para permitir que los representantes acreditados participen en forma eficaz. Además, el investigador a cargo puede invitar a sus asesores a proporcionar sus conocimientos expertos a uno o más grupos en la investigación.

### 3.8 OBSERVADORES Y PARTICIPANTES

3.8.1 La condición de observador<sup>2</sup> o participante<sup>3</sup> es un privilegio otorgado por el Estado que realiza la investigación a una persona que tiene interés directo en la misma y que cuenta con los conocimientos y experiencia para contribuir al logro del objetivo de la investigación. Entre otras, podrá otorgarse condición de observador o participante a las personas siguientes: personas que representan un departamento u órgano estatal, al propietario y al explotador de la aeronave, a sindicatos o asociaciones de empleados, a la tripulación de vuelo involucrada en el accidente.

3.8.2 El investigador a cargo deberá comunicar por escrito a todos los observadores y participantes sus derechos y responsabilidades. A este respecto, la autoridad investigadora deberá contar con una carta de nombramiento que estipule los términos y condiciones para el otorgamiento de la condición de observador o participante. Esta carta de nombramiento deberá estar firmada por el observador o participante y el investigador a cargo.

- 
2. Un observador sería un representante de un departamento gubernamental involucrado, autorizado por la autoridad correspondiente para participar en una investigación con carácter de observador.
  3. Un participante sería una persona autorizada por la autoridad correspondiente a participar en la investigación porque en opinión de dicha autoridad, la persona tiene interés directo en el asunto investigado y cuenta con la experiencia y conocimientos para contribuir al logro del objetivo de la autoridad.





## Capítulo 4

### INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES IMPORTANTES

#### 4.1 GENERALIDADES

4.1.1 La investigación de un accidente importante normalmente exige un equipo de muchos investigadores para abarcar todos los aspectos del suceso. Este equipo deberá estar dirigido por un investigador a cargo con una profunda comprensión de la legislación y reglamentos nacionales aplicables; un sólido conocimiento de las normas, métodos recomendados, requisitos, directrices y protocolos internacionales; y, experiencia en la realización de investigaciones de accidentes de grandes aeronaves.

Normalmente, el investigador a cargo deberá ser un investigador superior de la autoridad investigadora del Estado, o un investigador designado por el ARCM y aprobado por el Estado encargado de la investigación. El investigador a cargo es responsable de la dirección y realización de todos los aspectos de la investigación desde el comienzo de la misma hasta el momento en que se presenta el informe final a la aprobación de la autoridad investigadora del Estado.

4.1.2 La magnitud y alcance de la investigación y el tamaño y organización del equipo investigador deberá basarse en las circunstancias del accidente. A este respecto, el investigador a cargo deberá considerar el establecimiento de grupos de trabajo, según se requiera, para abarcar diversas áreas funcionales de la investigación. El número de grupos y la cantidad de personal asignado a cada grupo dependerá del tipo y complejidad del accidente. Normalmente, los diversos grupos de trabajo estarán encabezados por investigadores del Estado que realiza la investigación o del ARCM cuando éstos sean solicitados. Los miembros de tales grupos pueden incluir, según corresponda, a otros investigadores de la autoridad investigadora que realiza la investigación y de las autoridades investigadoras de los Estados involucrados en el suceso, así como expertos del explotador y de los fabricantes de la aeronave, motor-propulsores y accesorios, que pueden contribuir con su conocimiento técnico y su experiencia a la investigación. Es preferible que los representantes acreditados no sean asignados a un grupo determinado debido a que dicha participación puede afectar adversamente la disponibilidad de los representantes acreditados y sus responsabilidades principales respecto de sus Estados y del investigador a cargo.

4.1.3 En el Capítulo 5 del Anexo 13 se detallan las responsabilidades y atribuciones de los Estados involucrados en una investigación. La legislación y reglamentos nacionales del Estado que realiza la investigación deben contener información similar. En resumen y en parte, los miembros de un grupo de investigación deberán tener acceso a toda la información pertinente revelada en el transcurso de la investigación y, también, continuar en dicha investigación hasta completar el informe del grupo. Los expertos de apoyo deberían tener acceso a la información necesaria para poder asesorar en su área de experiencia.

4.1.4 Un accidente importante constituye siempre un suceso significativo que puede poner a prueba la competencia de la autoridad investigadora del Estado. La credibilidad de la autoridad investigadora del Estado, su investigación y su informe final y recomendaciones dependerán de la independencia de la investigación y de su capacidad de comunicar oportunamente la información obtenida en la misma a las entidades que tengan intereses en la investigación, incluyendo entidades externas a ésta, como los sobrevivientes, familiares de víctimas y los medios de comunicación. Ninguna información de la investigación deberá difundirse sin la aprobación expresa del Estado responsable de la investigación. En la mayoría de las situaciones, esta autoridad se delega en el investigador a cargo o en el coordinador de relaciones públicas.

## 4.2 RESPUESTA A UNA NOTIFICACIÓN

4.2.1 La inmediata notificación de accidentes a la autoridad investigadora de accidentes es fundamental debido a que la adecuada realización de una investigación exige la rápida llegada de los investigadores al lugar del accidente. Toda demora en su llegada puede resultar en el deterioro o desaparición de pruebas esenciales, desplazamiento o manipulación inadecuada de los restos, corrosión de éstos y borrado de huellas en el terreno. (En la Sección 1.5 se proporciona una lista de los factores que deberá considerar el investigador a cargo cuando responda a las notificaciones).

4.2.2 En el caso de un accidente importante, dificultades de comunicación y tiempos de viaje considerables pueden demorar la llegada de los representantes acreditados, asesores, explotadores y fabricantes al lugar del accidente. Además, la pérdida de contacto con sus entidades mientras viajan puede postergar innecesariamente la formación del equipo investigador y la iniciación de la fase sobre el terreno de la investigación. A este respecto, los representantes acreditados deberán proporcionar al investigador a cargo su información de contactos en ruta acompañada de los puntos de contacto de alternativa durante el período de viaje.

## 4.3 PROTECCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

4.3.1 Desde el comienzo mismo de la investigación, es importante proteger los documentos de carácter operacional y de mantenimiento de la aeronave accidentada así como todo otro documento pertinente al suceso. Los documentos que se necesitarán para la investigación dependen del carácter del accidente. El investigador a cargo, debe decidir tan pronto como sea posible qué documentos se deben obtener y asegurar que se establece comunicación con las organizaciones pertinentes para solicitarles dichos documentos.

4.3.2 El explotador, la instalación de mantenimiento, los servicios de tránsito aéreo y los proveedores de servicios aeroportuarios, las administraciones de aviación civil y los servicios meteorológicos constituyen ejemplos de entidades con las que se debería entrar en contacto tan pronto como sea posible para recoger y proteger los documentos necesarios para la investigación. Normalmente, el investigador a cargo o una persona por él delegada se pondrán en contacto con las organizaciones correspondientes, de preferencia por teléfono, correo electrónico u otro medio adecuado, para pedir que se protejan los documentos y registros requeridos. En las secciones correspondientes al *Sistema para dirigir la investigación - Lista de verificación de actividades* y la *Guía para investigaciones de accidentes importantes*, que constituyen apéndices de este manual, figura más orientación sobre la documentación típica que ha de recogerse.

4.3.3 El investigador a cargo deberá recordar a los representantes acreditados, al explotador de servicios aéreos y a los fabricantes que los documentos solicitados se requieren con carácter urgente. Estos documentos deberán proporcionarse a través del correo electrónico o podrían transportarse al lugar del accidente como equipaje personal a bordo de aeronaves.

## 4.4 FASE SOBRE EL TERRENO DE LA INVESTIGACIÓN

4.4.1 Al llegar al lugar del suceso, los investigadores deberán reunirse con los jefes de los equipos de bomberos y salvamento, policía y otros funcionarios para determinar la situación en el lugar del accidente con respecto a quien tiene el control, que se ha hecho hasta el momento y que no se ha hecho. Antes de asumir el control del lugar, el coordinador de la seguridad en el lugar, en nombre del investigador a cargo, deberá evaluar las circunstancias del suceso, la geografía, estado y límites del lugar, los riesgos existentes y los requisitos de coordinación para garantizar la seguridad y protección del lugar. Cuando esté preparado para asumir el control del sitio, el coordinador de la seguridad en el sitio deberá establecer los límites del mismo así como las medidas de seguridad y los procedimientos de control de acceso y solicitarlos a la autoridad policial

competente que los aplique.

4.4.2 El tamaño y la organización del equipo investigador deberá basarse en las circunstancias del accidente, la complejidad de la investigación y las áreas que exigirán considerar los recursos para la misma. El investigador a cargo debe determinar, en primer lugar, las necesidades de expertos para la investigación; en segundo lugar, los expertos disponibles dentro de la autoridad; en tercer lugar, las carencias de expertos y finalmente cómo superar estas carencias. La mayoría de los vacíos en cuanto a expertos normalmente se compensarían empleando investigadores de las autoridades investigadoras del Estado involucrado en el suceso, del ARCM y expertos temáticos del explotador y fabricantes afectados por el mismo. El número de grupos y la cantidad de personal asignado a cada grupo dependerán del tipo y complejidad del accidente. El investigador a cargo deberá designar un jefe de cada grupo investigador.

4.4.3 Los grupos investigadores para una investigación importante pueden comprender los siguientes: Operaciones, mantenimiento y registros, relevamiento del sitio, performance de la aeronave, supervivencia, seguridad en la cabina, resistencia al impacto, fotografía/vídeo, aspectos médicos/factores humanos y organizacionales, estructuras, instalaciones, moto-propulsores, registradores de vuelo, testigos, meteorología y servicios de tránsito aéreo/aeropuerto. En el Apéndice 1 de este manual figuran ejemplos de estructuras de grupo típicas.

4.4.4 Para dirigir eficazmente la investigación, el investigador a cargo debe mantenerse informado respecto al progreso de la misma. A este respecto, las comunicaciones abiertas entre todos los miembros del equipo son fundamentales. Para lograr este objetivo, el investigador a cargo deberá considerar los siguientes aspectos:

- a) Tan pronto como sea posible después de llegar al lugar del accidente, deberá celebrar una reunión de organización. Durante la misma el investigador a cargo asignará responsabilidades a los grupos investigadores.
- b) Con carácter diario y al final de cada jornada, deberá celebrar reuniones de equipos investigadores. La finalidad de las mismas deberá ser determinar la marcha y la situación de la investigación, identificar aspectos estratégicos que afectan la misma e identificar toda cuestión de seguridad importante.
- c) En las reuniones de fin de jornada, el jefe de cada grupo investigador deberá informar sobre la labor significativa realizada, la información de hechos importantes determinados, la labor importante que no se haya concluido, la información importante faltante, todo aspecto de seguridad revelado, las actividades de investigación planificadas para el día siguiente y el plan de investigación revisado del grupo.
- d) En la reunión de fin de jornada, el investigador a cargo deberá ajustar el plan de la investigación, según las circunstancias encontradas.

4.4.5 Más orientación sobre la asignación de responsabilidades (tareas) a los grupos de investigación, seguimiento de la marcha de la misma y documentación típica que ha de recogerse durante la fase sobre el terreno de la investigación, figura en el *Sistema para dirigir la investigación* y la *Guía para investigaciones de accidentes importantes*. En las Secciones 4.7 y 4.8 del presente capítulo figuran más detalles sobre estas herramientas de investigación.

4.4.6 Antes de dejar el sitio del suceso, el investigador a cargo deberá considerar lo siguiente:

- a) los jefes de cada grupo investigador deberán recoger copias de cualquier fotografía e informes preparados por los miembros del equipo; preparar un informe de campo del grupo sobre la labor completada y la labor que todavía debe realizarse; identificar todos los posibles aspectos de seguridad operacional, incluyendo los planes para validarlos; y

coordinar la colación y archivo de todos los documentos, registros y componentes;

- b) examinar los informes de los grupos relativos a la fase sobre el terreno y la condición de las listas de verificación de los grupos así como los planes para investigaciones posteriores a la fase sobre el terreno, incluyendo las tareas necesarias y los plazos correspondientes;
- c) actualizar el plan de investigación, incluyendo las tareas de investigación completadas y la labor de investigación que queda por hacer;
- d) celebrar una reunión final del equipo durante la cual deberán asignarse tareas y plazos a los jefes de los grupos de investigación;
- e) asegurar que todos los restos de interés necesarios han sido trasladados del lugar; que todos los restos que ya no se necesitan para la investigación han sido devueltos a sus propietarios; y que la responsabilidad por el sitio del accidente se ha transferido a la autoridad local correspondiente o al propietario de la aeronave.

#### 4.5 ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO

4.5.1 Después de la fase sobre el terreno, todavía queda una considerable labor a realizar y el investigador a cargo debe trabajar con diligencia para mantener y dirigir la marcha de la investigación. En general, la etapa posterior a la fase sobre el terreno entraña la continua recolección y validación de pruebas; el examen de todos los documentos pertinentes sobre el personal, compañía, aeronave, instalaciones, gobierno y de otro tipo; el examen en laboratorio de los restos seleccionados; el ensayo de componentes y sistemas seleccionados; la lectura y análisis de los registros; la realización de nuevas entrevistas; la determinación de la secuencia de los sucesos; el análisis de toda la información de la investigación; y la finalización de los informes técnicos y del grupo, de ser necesario. La etapa posterior a la fase sobre el terreno puede insumir varios meses, dependiendo del volumen y complejidad de la investigación.

4.5.2 Siempre constituye un desafío asegurar que la investigación continúe avanzando después de la fase sobre el terreno, principalmente porque los miembros del equipo investigador ya no están emplazados en un lugar central y puede no disponerse fácilmente de expertos temáticos. Como resultado, los jefes de cada grupo y el investigador a cargo tendrán que redoblar sus esfuerzos para mantener la comunicación con los miembros del equipo y asegurar que las tareas de investigación se completan oportunamente. A este respecto, el investigador a cargo deberá celebrar frecuentes reuniones de equipo orientadas a la toma de decisiones y planificadas regularmente así como reuniones adicionales para aspectos significativos o para asuntos que exigirán un cambio del plan de investigación. Concretamente, es prudente que el investigador a cargo convoque una reunión de planificación de la investigación poco después de que el equipo regrese del lugar del accidente. A esta reunión deberán concurrir los jefes de los grupos y la administración superior, y deberá constituirse un ámbito para el debate sobre el alcance de la investigación, los aspectos principales y la programación de futuras tareas de investigación. Todos los miembros del equipo deberán comprender que no tienen que esperar la celebración de una reunión de este tipo para comunicar información nueva y significativa.

4.5.3 Para asegurar el progreso continuo de la investigación, el investigador a cargo deberá cerciorarse de que todos los miembros del equipo consultan regularmente el *Organograma de actividades del sistema para dirigir la investigación* y las secciones correspondientes de la *Lista de verificación de actividades del sistema para dirigir la investigación*.

## 4.6 INFORMACIÓN SOBRE LA INVESTIGACIÓN

### Informes — Generalidades

4.6.1 La difusión oportuna y eficaz de información sobre la investigación, incluyendo los informes preliminares y de otro tipo, las declaraciones provisionales, los informes finales y las recomendaciones de seguridad, es importante para asegurar que todos quienes participan o están involucrados en el suceso se mantienen informados sobre la marcha de la investigación y sobre las deficiencias de seguridad operacional reveladas.

### Recomendaciones de seguridad operacional

4.6.2 En el Anexo 13 se establece que en cualquier etapa de la investigación de un accidente, la autoridad investigadora de accidentes del Estado que realiza la investigación recomendará a las autoridades apropiadas, incluyendo las de otros Estados y ARCM, toda medida preventiva cuya rápida adopción se considere necesaria para mejorar la seguridad operacional de la aviación en la región. En consecuencia, en cualquier momento durante la investigación pueden formularse recomendaciones de seguridad operacional o éstas pueden incluirse en la parte del informe final sobre recomendaciones de seguridad operacional.

4.6.3 Las recomendaciones de seguridad operacional deben describir los problemas de seguridad y proporcionar justificativos para las medidas de seguridad recomendadas. Las recomendaciones de seguridad operacional deberán identificar las medidas que han de adoptarse, dejando un margen para que las autoridades responsables de los asuntos correspondientes determinen la forma de lograr el objetivo de la misma. (En el Manual de *redacción de informes de investigación de accidentes e incidentes de aviación* del ARCM figura más información sobre recomendaciones de seguridad operacional).

4.6.4 Las recomendaciones de seguridad operacional formuladas durante la investigación, así como las medidas preventivas adoptadas con respuesta a las mismas, deberán presentarse en la parte correspondiente a las recomendaciones de seguridad del informe final. La publicación de las medidas preventivas adoptadas tiene considerable valor para la prevención de accidentes para otras autoridades involucradas en operaciones similares, éstas serán difundidas por el ARCM a sus Estados.

### Informe final

4.6.5 El informe final de una investigación, incluyendo sus recomendaciones, constituye el catalizador para prevenir nuevos sucesos de ese tipo. Por consiguiente, el informe final debe establecer en detalle lo que sucedió, cómo sucedió y por qué sucedió. Para los informes sobre investigaciones de menor magnitud, se han creado formularios de informe abreviado que sólo contienen el historial del vuelo, información sobre las deficiencias reveladas por la investigación, análisis de los factores que contribuyeron al suceso y conclusiones relativas a las deficiencias. Las conclusiones y las causas y factores contribuyentes en los informes finales normalmente deberán conducir a la formulación de recomendaciones de seguridad operacional de modo que puedan aplicarse medidas preventivas apropiadas y su difusión será similar a la de una investigación importante.

4.6.6 El investigador a cargo y los jefes de los grupos deberán consultar los siguientes documentos para la producción del informe final:

- a) el Anexo 13, Capítulo 6, contiene las normas y métodos recomendados sobre el proceso de consulta y la divulgación del informe final de la investigación;
- b) en el Apéndice del Anexo 13 se detalla el formato de informe final; y

- c) en el *Manual de redacción de informes de investigación de accidentes e incidentes de aviación*, del ARCM, figura orientación detallada sobre la forma de completar cada sección del informe final.

#### 4.7 SISTEMA PARA DIRIGIR LA INVESTIGACIÓN (IMS)

4.7.1 Cuando se trate de una investigación de un accidente de una aeronave grande o compleja (investigación importante), se requerirá normalmente un equipo de muchos investigadores para que la investigación se pueda hacer eficaz y rápidamente. La dirección eficaz de una investigación importante exige contar con un sistema para dirigir la misma basada en un plan detallado, listas de verificación, y un método y organigramas para realizar el seguimiento de la investigación. Una investigación importante es un proyecto que debe dirigirse. En esta sección del manual se presenta un sistema para dirigir un proyecto de ese tipo, denominado sistema para dirigir la investigación (IMS). Este sistema divide las actividades de investigación en actividades funcionales. Cada actividad está numerada y tiene una frase que la describe. La lista de actividades del sistema para dirigir la investigación figura en el Apéndice 2 de este manual.

4.7.2 Para ayudar en la dirección de la investigación y la supervisión de la carga de trabajo, cada actividad deberá asignarse a un grupo dentro del equipo investigador. Estas asignaciones deberán documentarse. En el Apéndice 3 de este manual figura un ejemplo de cuadro de asignación de tareas para actividades de la investigación.

4.7.3 El organigrama de actividades del sistema para dirigir la investigación, que consiste en un conjunto de actividades, deberá seguirse en forma secuencial en el curso de la investigación. Este organigrama permite a los investigadores asegurarse de que se sigue la secuencia fundamental de los hechos y proporciona un panorama actualizado de lo que se ha revisado hasta la fecha. En el Apéndice 4 del presente manual figura un ejemplo del organigrama de actividades del sistema para dirigir la investigación.

4.7.4 Para cada actividad del sistema para dirigir la investigación se proporciona una lista de verificación. Las listas de verificación deberán examinarse para asegurarse de que las tareas son pertinentes para la organización y ejecución de la investigación del accidente y se ajustan a los procedimientos del Estado y de la autoridad AIG en cuestión. El desglose de actividades y tareas en una lista de verificación permite al investigador a cargo indicar con claridad lo que los investigadores y los grupos deben lograr durante una investigación.

4.7.5 El uso del cuadro de asignación de tareas, el organigrama de actividades y las listas de verificación también permiten al investigador a cargo proporcionar dirección y orientación a las personas que participan por primera vez en una investigación y quienes pueden necesitar asesoramiento específico. Las listas de verificación, además de ser parte del sistema para dirigir la investigación, ponen cierto orden en lo que a menudo constituye un ambiente de confusión. En el Apéndice 5 del presente manual figura la lista de verificación de actividades del sistema para dirigir la investigación.

4.7.6 Los miembros del equipo investigador deberían estar familiarizados con el IMS. Los jefes de grupo deberán conocer el sistema y saber bien las tareas que tienen que realizar sus respectivos grupos. Además, deben ser conscientes de que las tareas indicadas para cada acontecimiento pueden no ser exhaustivas y que las circunstancias particulares de cada caso pueden justificar la inclusión de otras tareas. Al emplear la lista de verificación, es aconsejable que los investigadores tomen nota del plazo para completar cada tarea y de cualquier otra medida que se necesite tomar, o de cualquier aspecto de importancia relacionado con la tarea de que se trate. Por mucho que se planee la confección de dichas listas de verificación, es inevitable que en ciertos casos las tareas indicadas tengan que ser modificadas para adaptarse a las circunstancias especiales de la investigación.

4.7.7 El organigrama y las listas de verificación ayudan a los jefes de grupo a organizar la labor de los mismos y constituyen para el investigador a cargo un medio de seguimiento del curso de la investigación. En las reuniones de situaciones diarias, los investigadores deben indicar qué tareas han sido completadas en sus listas de verificación respectivas desde la presentación del último informe, y el investigador a cargo debe anotar en el organigrama el progreso comunicado. Otra ventaja de utilizar este sistema es la facilidad con que desde el lugar del accidente se puede comunicar a la oficina central los progresos logrados hasta la fecha.

4.7.8 El Sistema para dirigir la investigación es una de las herramientas que el investigador deberá aplicar. La eficacia del sistema se relaciona directamente con el seguimiento estricto del organigrama y las listas de verificación. Todo investigador que tenga posibilidades en ser nombrado investigador a cargo o jefe del grupo en una investigación importante debería estar familiarizado con dicho sistema antes de intentar utilizarlo sobre el terreno.

#### **4.8 GUÍA PARA INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES IMPORTANTES (MAIG)**

4.8.1 Para cumplir eficazmente con sus tareas, es fundamental que el investigador a cargo de una investigación de accidente importante cuente con los principios rectores apropiados para la realización de la misma. La guía para investigaciones de accidentes importantes, que figura en el Apéndice 6 de este manual, suplementa el sistema para dirigir la investigación y proporciona al investigador a cargo, a los jefes de grupo y a otros miembros del equipo investigador las directrices básicas para las investigaciones importantes. Estas directrices no son exhaustivas. Se espera que el investigador a cargo de los miembros del equipo ejerza sentido común e iniciativa, dependiendo de las circunstancias del accidente.

4.8.2 La guía para investigaciones de accidentes importantes ha resultado ser un método excelente para realizar una investigación exhaustiva de un accidente importante. No obstante, puede no resultar práctica para encarar cada investigación con un equipo de investigación completo; en consecuencia, algunos grupos de investigación pueden combinarse o eliminarse directamente. La determinación final sobre la integración del equipo corresponde al investigador a cargo. Todo el personal asignado a una investigación debería ser responsable ante el investigador a cargo hasta que éste los exonere.

4.8.3 Una de las dificultades latentes en las investigaciones de accidentes importantes es la posibilidad de que se interrumpa la comunicación efectiva entre los diversos grupos. Esta guía se dirige a eliminar dicha posibilidad.





## Capítulo 5

# INVESTIGACIONES DE INCIDENTES Y ACCIDENTES DE MENOR MAGNITUD

### 5.1 GENERALIDADES

5.1.1 La investigación de incidentes y accidentes de menor magnitud puede realizarse con un investigador, en ocasiones asistido por uno o más investigadores adicionales. En tales situaciones, el investigador a cargo será responsable de la organización, realización y relación del informe de la investigación, y también participará activamente en la labor de investigación con arreglo a sus conocimientos y antecedentes. Si, por ejemplo, el investigador a cargo tiene antecedentes como piloto, entonces otro miembro del equipo podría tener diferentes conocimientos técnicos y antecedentes. Dependiendo de las circunstancias del suceso, otros expertos temáticos (como servicios de tránsito aéreo, performance de la aeronave, registradores y factores humanos) podrían asignarse al equipo de investigación. En el Apéndice 1 figuran ejemplos de organigramas para los equipos de investigación de magnitud menor.

5.1.2 Las investigaciones de magnitud menor variarán según el suceso. Por ejemplo, la investigación podría ser una investigación sobre el terreno para la cual la totalidad o parte de los investigadores se desplegará en el sitio del suceso, en lugar de la aeronave, las oficinas de la línea aérea o la dependencia de tránsito aéreo o, podría tratarse de una investigación de oficina en la que la totalidad o gran parte de la investigación se realiza en la sede de la autoridad investigadora.

5.1.3 Cuando un accidente de magnitud menor ocurre en un aeródromo, probablemente existan considerables presiones para trasladar los restos de modo que puedan reanudarse las operaciones normales. En el mismo sentido, para los incidentes que ocurren durante el vuelo o en el área de maniobras del aeropuerto, puede haber considerable presión para trasladar la aeronave y volver a asignarla a sus operaciones normales. En ambas situaciones, la preocupación principal de la investigación deberá ser la posible pérdida de pruebas. A este respecto, el investigador deberá establecer una prioridad en la documentación adecuada del sitio del accidente o de la aeronave antes de su traslado.

5.1.4 Para los incidentes en los que se ha registrado poco o ningún daño, probablemente existirán considerables presiones para devolver la aeronave a las operaciones normales. La extracción de un registrador puede demorar el despacho de una aeronave en condiciones de servicio. A este respecto, el investigador tiene que establecer prioridades. En primer lugar, asegurar que los registros de vuelo se protegen adecuadamente; en segundo lugar, determinar si los registros son necesarios para las investigaciones; en tercer lugar, descargar los registros y, finalmente, librar la aeronave a sus operaciones normales. (En la Sección 5.3 figura orientación adicional sobre la descarga de grabaciones y registros).

5.1.5 En el caso de incidentes y accidentes de magnitud menor, puede resultar difícil obtener apoyo en el lugar de todas las entidades interesadas en la investigación, como de otros Estados, líneas aéreas y fabricantes de la aeronave y componentes. Como resultado, deberán encararse actividades adicionales para asegurar las buenas comunicaciones entre los investigadores de la autoridad encargada y estas otras entidades durante toda la investigación.

## 5.2 RESPUESTA A UNA NOTIFICACIÓN

5.2.1 Aunque la inmediata notificación de accidentes e incidentes a la autoridad investigadora de accidentes es fundamental, la incertidumbre con respecto a las circunstancias de los incidentes y accidentes de magnitud menor, así como una percepción de que dichos sucesos pueden ser considerados de bajo riesgo, conducen con frecuencia a notificaciones tardías e incompletas. Estas demoras en la notificación normalmente llevan a la pérdida de pruebas perecedoras. (En la Sección 1.5 de este manual se proporciona una lista de los factores que deberá considerar el investigador a cargo al responder a las notificaciones).

5.2.2 Las siguientes son consideraciones importantes relacionadas con incidentes y accidentes de magnitud menor:

- a) Comunicarse inmediatamente con la fuente de la notificación para cerciorarse de que se ha proporcionado toda la información necesaria, determinar quién y cuáles entidades pueden haber estado involucradas en el suceso, determinar qué otras partes han sido informadas del mismo y determinar también qué medidas se han adoptado en respuesta al suceso.
- b) Notificar a las autoridades nacionales y locales, servicios de tránsito aéreo y otras organizaciones que puedan estar involucradas o tener interés en el suceso con respecto a:
  - el tipo de investigación que se realizará;
  - la necesidad de asegurar y proteger el sitio del suceso, la aeronave, los restos, y cualquier otro equipo involucrado para asegurar su preservación, así como el requisito de conservar y fotografiar toda prueba de carácter transitorio;
  - el requisito de asegurar y proteger toda la documentación y registros relacionados con el suceso; y
  - la urgencia de obtener los nombres e información de contacto de todos aquellos que hayan estado involucrados en el vuelo del suceso así como todos los testigos oculares.

## 5.3 PROTECCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

5.3.1 Desde el comienzo mismo de la investigación, es importante proteger los documentos operacionales y de mantenimiento de la aeronave del suceso, así como todo otro documento pertinente al mismo. Los documentos necesarios para la investigación también dependen del carácter del suceso. El investigador a cargo deberá decidir, tan pronto como sea posible, qué documentos se necesitan y ponerse en contacto con las organizaciones pertinentes para recoger los mismos.

5.3.2 El explotador, la organización de mantenimiento, los servicios de tránsito aéreo y los proveedores de servicios aeroportuarios, la administración de aviación civil y los servicios meteorológicos son ejemplos de entidades con las cuales deberá comunicarse tan pronto como sea posible para recoger y proteger los documentos necesarios para la investigación. Normalmente, el investigador a cargo o la persona por él delegada se pondrán en contacto con las entidades correspondientes de preferencia por teléfono, correo electrónico u otro medio adecuado, para pedir que se protejan los documentos y registros necesarios. En las secciones aplicables de la *lista de verificación de actividades del sistema para dirigir la investigación* y la *guía para investigaciones de accidentes importantes* figura más orientación sobre la documentación típica que ha de recogerse. Ambos documentos son apéndices del presente manual.

5.3.3 Los registradores de vuelo son una fuente importante de información concreta para las investigaciones; en consecuencia, los datos de los registradores deberían recuperarse con carácter rutinario cuando se ha adoptado la decisión de investigar. Una aeronave involucrada en un incidente (y sus registradores de vuelo) puede haber avanzado una distancia considerable desde que tuvo lugar el suceso. Algunos explotadores cuentan con equipo para copiar los registros del registrador de datos de vuelo (FDR) y del registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR) sin que sea necesario extraer de la aeronave el dispositivo en cuestión.

5.3.4 Antes de pedir que se extraiga de una aeronave un FDR o CVR, debería considerarse cuidadosamente lo siguiente:

- a) ¿son los datos registrados vitales o útiles para la investigación?
- b) ¿pueden obtenerse esos datos de otras fuentes?
- c) ¿puede realizarse una copia adecuada de los datos sin extraer el registrador de la aeronave?
- d) si no puede realizarse una copia de los registros en el lugar en que está la aeronave, ¿durante cuánto tiempo podrá operar la aeronave antes de que los datos deseados se borren?

*Nota.- Extracción de CVR para incidentes: en el Anexo 6 de la OACI se estipula que los registradores de vuelo no serán desconectados durante el tiempo de vuelo. Además, la lista de equipo mínimo de la aeronave normalmente no permite que una aeronave vuele con un registrador de vuelo extraído o desactivado deliberadamente. La autoridad investigadora podría estar tomando un riesgo inaceptable sin el CVR se extrae y el explotador continúa realizando vuelos sin un remplazo instalado dado que, si la aeronave se ve involucrada posteriormente en otro suceso, no habrían registros de CVR.*

## 5.4 FASE SOBRE EL TERRENO DE LA INVESTIGACIÓN

5.4.1 Al llegar al lugar del suceso, los investigadores deberán reunirse con los jefes de los equipos de extinción de incendios y salvamento, policía y otros funcionarios para determinar la situación en el lugar del accidente, quien tiene el control, lo que se ha hecho y lo que no se ha hecho. Antes de asumir el control del lugar, el investigador deberá evaluar las circunstancias del suceso, la geografía, condición física y límites del lugar, los riesgos que existen y las necesidades para asegurar la seguridad de protección del lugar. Cuando esté dispuesto a asumir el control del sitio, el investigador deberá establecer los límites del mismo, la seguridad y los procesos de control de acceso y solicitará a la autoridad policial local que asegure y proteja el sitio del accidente o incidente. Esto relevaría a los investigadores de esa tarea y les permitiría concentrarse en otros asuntos de la investigación.

5.4.2 El examen detallado en el lugar exige un enfoque ordenado tanto respecto del mismo examen como del registro de la información. A continuación se presenta una lista parcial de las medidas necesarias en el sitio del suceso:

- a) ubicar los registradores de vuelo;
- b) iniciar registros fotográficos y vídeo, en particular de las partes percederas e importantes;
- c) recoger las pruebas percederas y los registradores de vuelo;
- d) marcar y fotografiar los componentes en sus lugares originales;

- e) construir un diagrama de la distribución de los restos;
- f) ubicar los componentes principales e iniciar la búsqueda de los componentes que falten;
- g) evaluar los diagramas de fallas generales (alas, fuselaje y empenaje);
- h) documentar el impacto inicial contra el terreno y la trayectoria subsiguiente de la aeronave.

5.4.3 El investigador a cargo también deberá considerar las actividades siguientes:

- a) iniciar un organigrama de actividades para seguir la marcha de la investigación. Como ayuda a este respecto los investigadores deberán utilizar, y adaptar según corresponda, el *organigrama de actividades del sistema para dirigir la investigación* que figura en el Apéndice 4 de este manual.
- b) entrevistar a los miembros de la tripulación de la aeronave;
- c) entrevistar a los testigos oculares, incluyendo a las autoridades locales y a los equipos de intervención inmediata;
- d) realizar exámenes preliminares de sistemas, estructuras, motores y hélices;
- e) enviar los registradores de vuelo a una instalación de lectura y realizar una evaluación inicial inmediata de las grabaciones; y
- f) enviar partes y componentes de la aeronave para ensayo y análisis en laboratorio.

5.4.4 Antes de abandonar el lugar del suceso, el investigador a cargo debería cerciorarse de que:

- a) todos los restos de interés necesarios han sido trasladados del lugar y están protegidos en otra parte;
- b) todos los restos no necesarios para la investigación han sido devueltos a sus propietarios; y
- c) la responsabilidad por el lugar del accidente ha sido transferida a la autoridad local competente o al propietario de la aeronave.

5.4.5 Para evitar abandonar el lugar del accidente/incidente sin haber detectado o registrado alguna información, convendría que el investigador a cargo consultara las secciones aplicables del *organigrama de actividades del sistema para dirigir la investigación* y la *guía para investigaciones de accidentes importantes*, que constituyen apéndices de este manual.

## 5.5 ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO

5.5.1 Finalizada la fase sobre el terreno, todavía resta realizar una considerable investigación y el investigador a cargo debe trabajar con diligencia para mantener y dirigir la marcha de la misma. En general, la etapa posterior a la fase sobre el terreno entraña la continua recolección y validación de pruebas; el examen de todos los registros pertinentes sobre personal, compañía, aeronave, instalaciones, gobierno y de otros tipos; examen en laboratorio de los restos seleccionados; ensayo de componentes y sistemas seleccionados; lectura y análisis de registros; realización de nuevas entrevistas; determinación de la secuencia de los hechos; análisis de toda la información de la investigación; y finalización de los informes técnicos y del grupo, si corresponde. La etapa posterior a la fase sobre el terreno puede insumir varios meses, dependiendo de la magnitud y complejidad de la investigación.

5.5.2 Para asegurarse de que se ha considerado toda la información pertinente, es conveniente que el investigador a cargo consulte las secciones pertinentes de la *lista de verificación de actividades del sistema para dirigir la investigación* y de la *guía para investigaciones de accidentes importantes*, manteniendo también un *organigrama de actividades del sistema para dirigir la investigación*. Todos estos documentos constituyen apéndices del presente manual.

## 5.6 INFORMACIÓN SOBRE LA INVESTIGACIÓN

### Informes - Generalidades

5.6.1 La difusión oportuna y eficaz de la información sobre la investigación, incluyendo los informes preliminares y de otros tipos, informes provisionales, informes finales y recomendaciones de seguridad operacional, es importante para asegurarse de que todas las personas involucradas o implicadas en el suceso se mantienen informadas sobre la marcha de la investigación y de las deficiencias de seguridad operacional reveladas.

### Recomendaciones sobre seguridad operacional

5.6.2 En el Anexo 13 y reglamentos AIG de los Estados se requiere que en cualquier etapa de la investigación de un accidente, la autoridad de investigación de accidentes del Estado que realiza la investigación recomiende a las autoridades competentes, incluidas las de otros Estados y del ARCM, cualesquiera medidas preventivas que se considere necesario adoptar prontamente para mejorar la seguridad operacional de la aviación. En consecuencia, las recomendaciones de seguridad operacional pueden formularse en cualquier momento durante la investigación o presentarse en la parte de recomendaciones sobre seguridad operacional del informe final.

5.6.3 Las recomendaciones sobre seguridad operacional deben describir los problemas de seguridad operacional y justificar las medidas recomendadas. En las recomendaciones sobre seguridad operacional no se deben indicar las medidas por adoptar, pero debería dejarse a juicio de las autoridades responsables de los asuntos en cuestión la determinación de la forma de lograr el objetivo de las recomendaciones. (En el manual de *redacción de informes de investigación de accidentes e incidentes de aviación*, figura más información sobre las recomendaciones de seguridad operacional).

5.6.4 Las recomendaciones sobre seguridad operacional formuladas durante la investigación, así como las medidas preventivas adoptadas en respuesta a las mismas, deberán presentarse en la parte de recomendaciones sobre seguridad operacional del informe final. La publicación de las medidas preventivas adoptadas tiene un valor significativo en cuanto a la prevención de accidentes para otras autoridades involucradas en operaciones similares y para los Estados del ARCM.

### Informes finales

5.6.5 El informe final de la investigación, incluyendo sus recomendaciones, constituye el catalizador para impedir la repetición de sucesos similares. Por consiguiente, el informe final debe establecer en detalle lo que sucedió, cómo sucedió y por qué sucedió. Para la redacción de informes de investigaciones de magnitud menor, se han creado formularios de informe abreviado que sólo contienen el historial del vuelo, información sobre las deficiencias delegadas por la investigación, análisis de los factores que contribuyeron al suceso y conclusiones relativas a las deficiencias. Las conclusiones y las causas o factores contribuyentes en los informes finales normalmente deberían conducir a la formulación de recomendaciones de seguridad operacional de modo que se puedan aplicar medidas preventivas apropiadas. La difusión de este informe es similar a la de una investigación importante.

5.6.7 En algunos casos se han creado formularios de informe que contienen secciones narrativas, en las cuales se describe la secuencia de los acontecimientos; secciones en puntos suspensivos, donde puede ingresarse texto libre; y casillas para marcar ciertos parámetros que facilitarán el almacenamiento de datos y su extracción para programas estadísticos. Un formulario bien diseñado podría servir como lista de verificación de la investigación o como informe final de la misma.

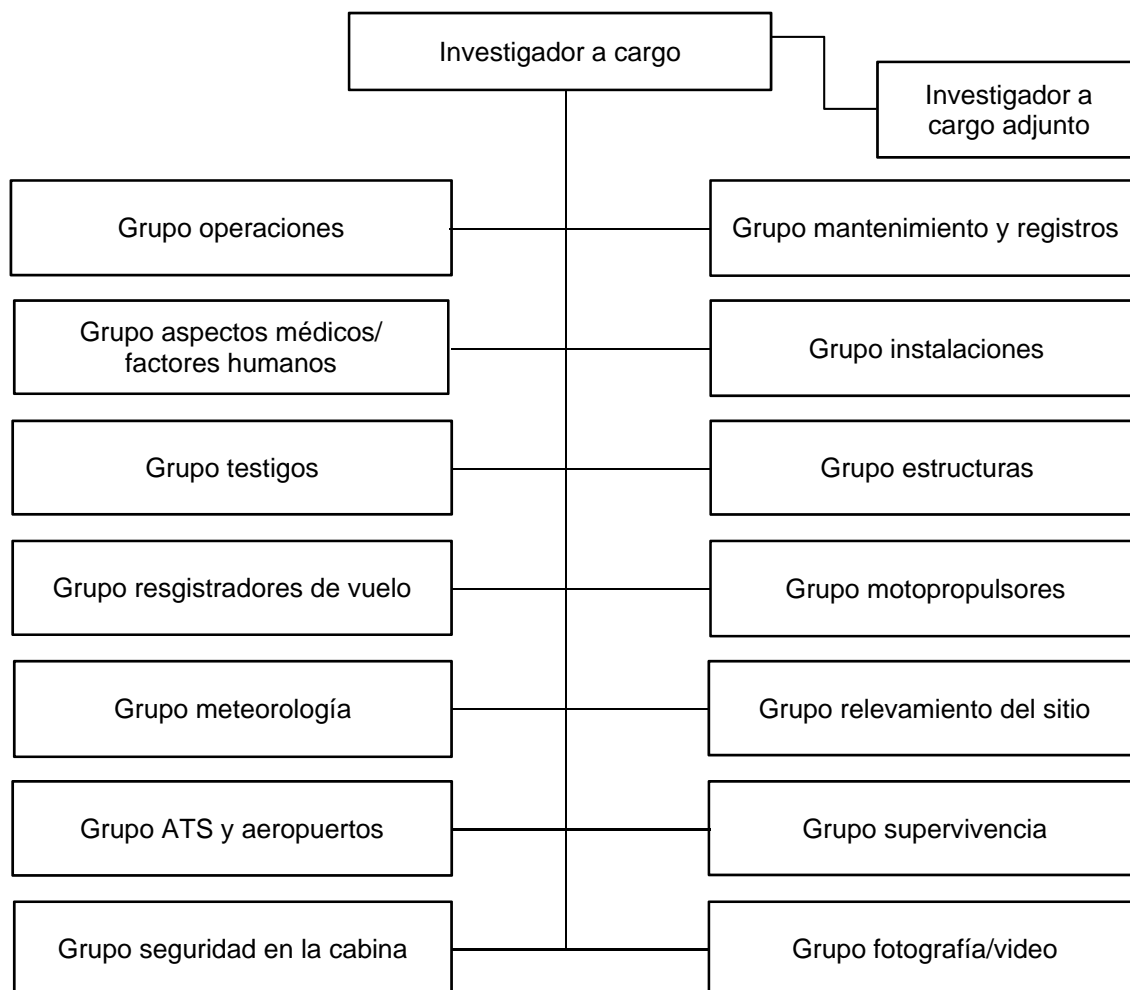
5.6.8 El investigador a cargo y los jefes de los grupos deberán consultar los siguientes documentos para la producción del informe final:

- a) Anexo 13, Capítulo 6 y Reglamento AIG del Estado. Estos documentos contienen las disposiciones sobre el proceso de consulta y divulgación del informe final de la investigación;
  - b) apéndice del Anexo 13 – Formato del informe final. En este apéndice se ofrece información detallada sobre dicho formato; y
  - c) *manual de redacción de informes de investigación de accidentes e incidentes de aviación del ARCM*. En este manual figura orientación detallada sobre la forma de completar cada sección del informe final.
-

## Apéndice 1

### EJEMPLO DE ORGANIGRAMAS DE LA INVESTIGACIÓN

Dependiendo de las circunstancias del suceso, puede ser conveniente establecer el grupo registradores de vuelo como grupo técnico bajo el jefe del grupo aeronavegabilidad.



**Figura A1-1. Organización de un equipo de investigación de accidente mayor — A**



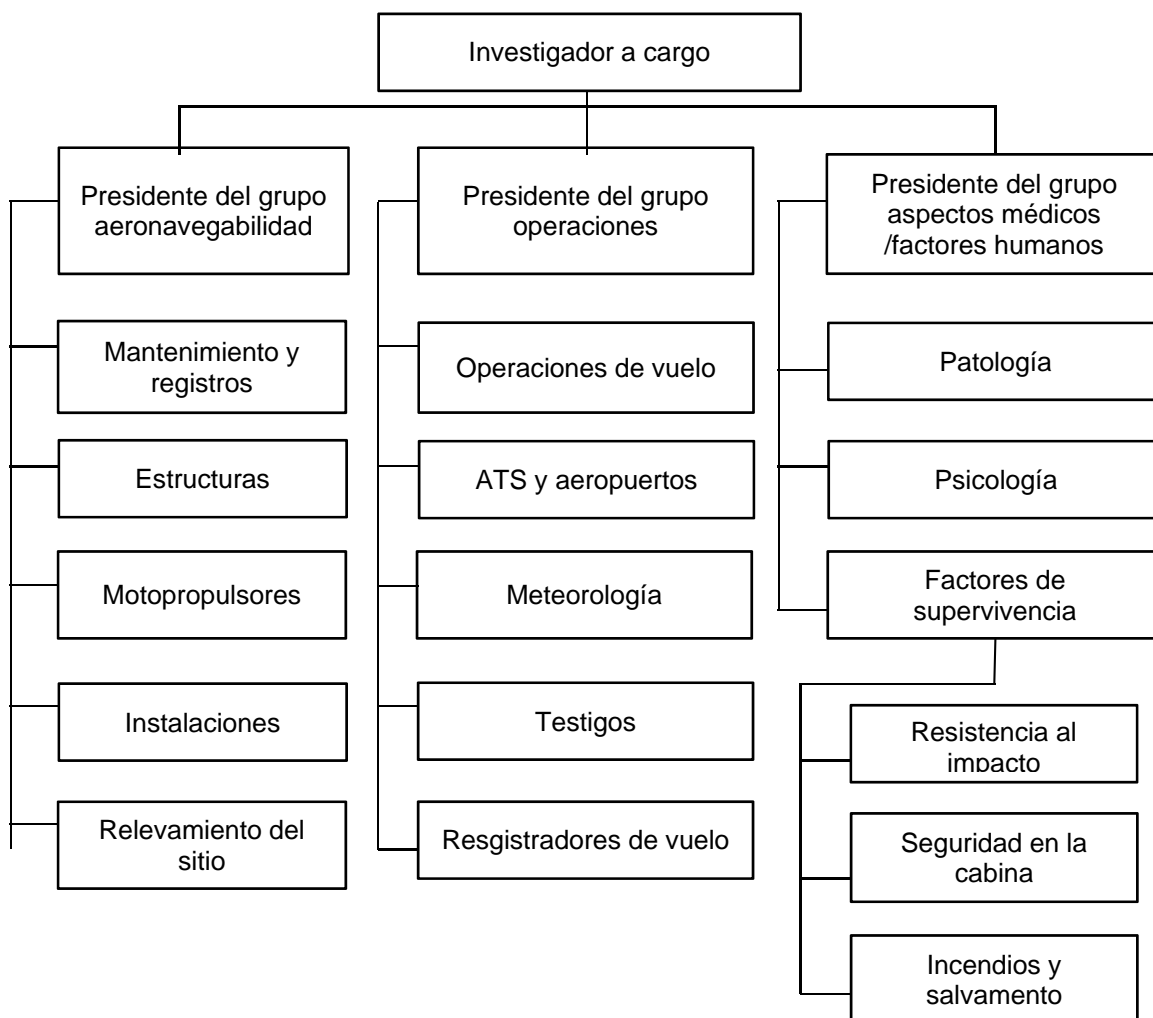


Figura A1-2. Organización de un equipo de investigación de accidente importante — B

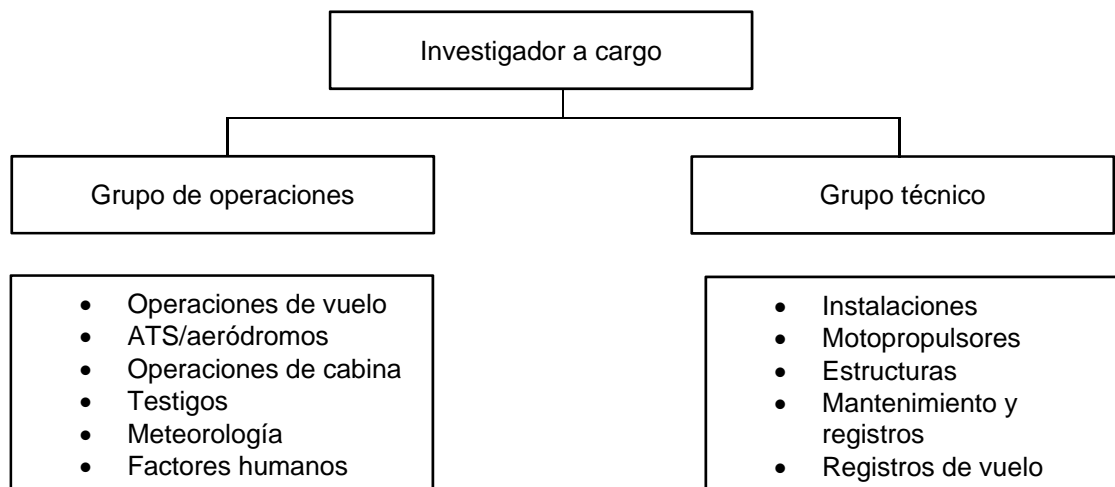


Figura A1-3. Organización de un equipo para investigaciones de menor magnitud — A

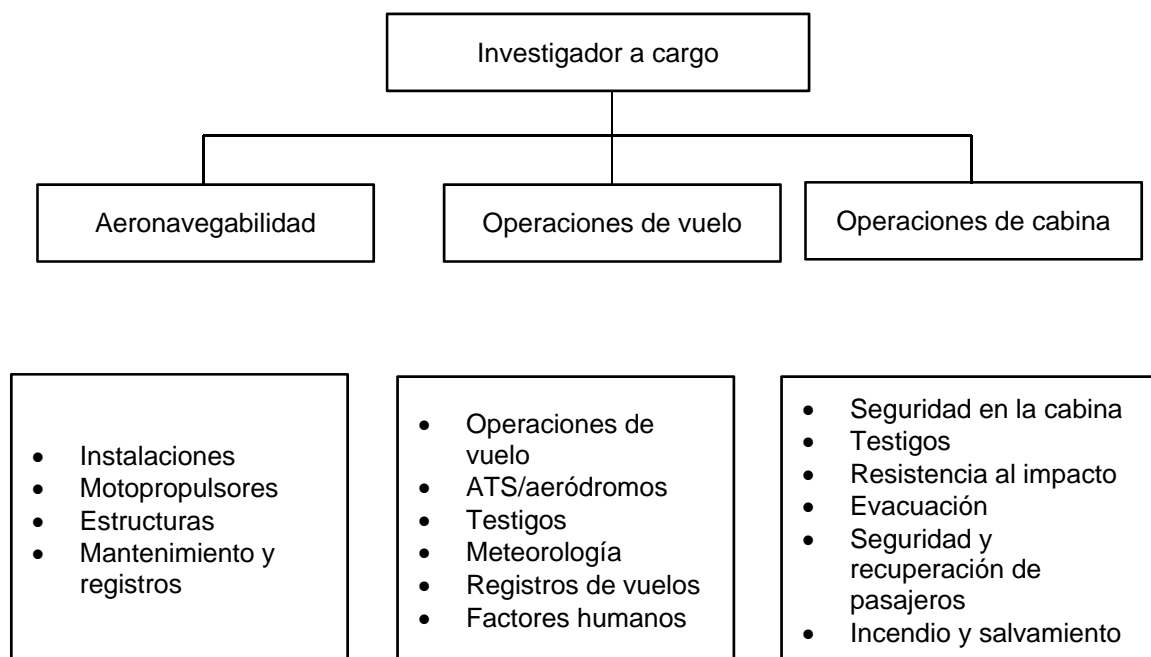


Figura A1-4. Organización de un equipo para investigaciones de menor magnitud — B

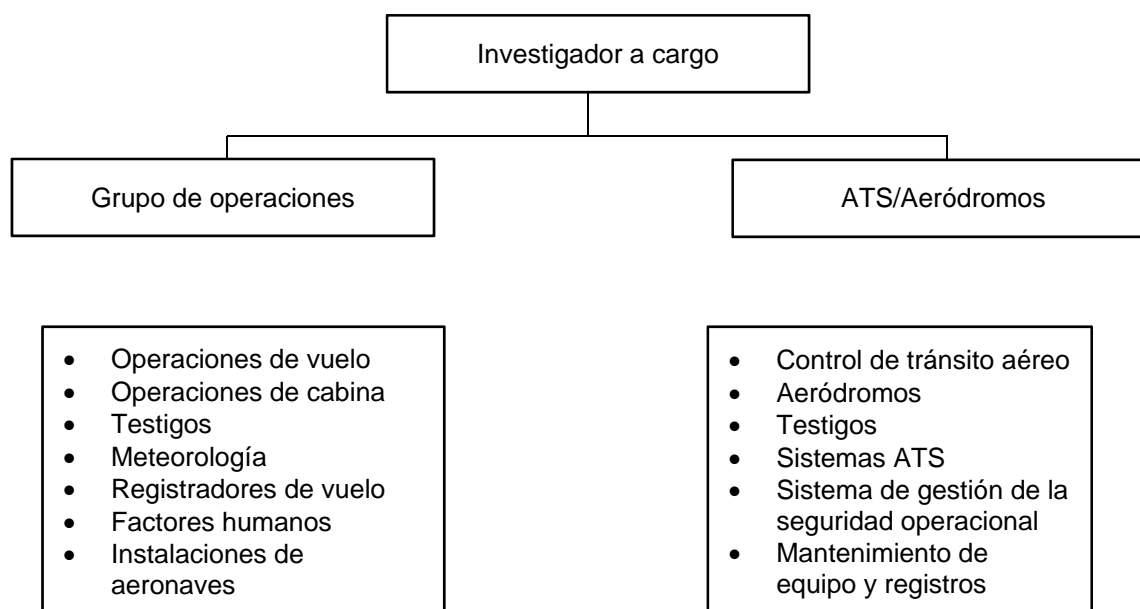


Figura A1-5. Organización de un equipo para investigaciones de menor magnitud — C

## Apéndice 2

### ACTIVIDADES DEL SISTEMA PARA DIRIGIR LA INVESTIGACIÓN

1. Respuesta inicial
2. Medidas iniciales en el sitio
3. Protección de documentos de operaciones de vuelo
4. Recuperación de restos humanos
5. Entrevistas a testigos
6. Recuperación de registradores de vuelo
7. Protección de documentos meteorológicos
8. Protección de documentos de servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto
9. Operaciones de búsqueda y salvamento
10. Protección de documentos de cabina pertinentes
11. Protección de documentos de mantenimiento
12. Examen de instalaciones
13. Examen de estructuras
14. Examen de motores y hélices
15. Relevamiento inicial del sitio del accidente
16. Fotografía del sitio (Fase 1)
17. Examen de documentos de operaciones
18. Exámenes médicos de miembros de la tripulación
19. Trazado de la trayectoria de vuelo
20. Lectura de los registradores de vuelo
21. Examen de los documentos meteorológicos
22. Examen de los documentos de servicios de tránsito aéreo y aeropuerto
23. Operaciones de evacuación
24. Examen de documentos de cabina pertinentes
25. Examen de documentos de mantenimiento
26. Examen y ensayo (instalaciones)
27. Incendios y explosión
28. Examen y ensayo (moto-propulsores)
29. Trazado de la distribución de los restos
30. Fotografía del sitio (Fase 2)
31. Entrevistas a los miembros de la tripulación de vuelo
32. Identificación de víctimas
33. Entrevistas a familiares
34. Análisis de los datos de registradores de vuelo
35. Entrevistas (meteorología)
36. Entrevistas (servicio de tránsito aéreo y aeropuerto)
37. Operaciones de salvamento
38. Estado de la cabina
39. Entrevistas (mantenimiento y registros)
40. Entrevistas (instalaciones)
41. Resistencia al impacto
42. Performance de la aeronave
43. Autopsias
44. Nuevas entrevistas (testigos)
45. Estado de las ayudas para la navegación y aeropuerto
46. Operaciones de extinción de incendios
47. Entrevistas (tripulación de cabina y pasajeros)
48. Gestión de mantenimiento
49. Reconstrucción de los restos
50. Análisis e informe del grupo operaciones
51. Análisis e informe del grupo aspectos médicos /factores humanos
52. Análisis e informe del grupo "Testigos"
53. Análisis e informe del grupo "Registradores de vuelo"
54. Análisis e informe del grupo "Meteorología"
55. Análisis e informe del grupo "ATS y aeropuerto"
56. Análisis e informe del grupo "Supervivencia"
57. Análisis e informe del grupo Seguridad en la cabina"
58. Análisis e informe del grupo "Mantenimiento y registros"
59. Análisis e informe del grupo "Instalaciones"
60. Análisis e informe del grupo "Estructuras"
61. Análisis e informe del grupo "Moto-propulsores"
62. Análisis e informe del grupo "Relevamiento del sitio"
63. Análisis e informe del grupo "Fotografía/vídeo"
64. Análisis de las operaciones y conclusiones
65. Análisis técnico y conclusiones
66. Informe del investigador a cargo

## Apéndice 3

### CUADRO DE ASIGNACIÓN DE TAREAS PARA ACTIVIDADES DE LA INVESTIGACIÓN

Grupo de investigación	Actividades asignadas							
Apoyo administrativo								
Coordinador con la oficina central								
Coordinador con los medios								
Seguridad en el sitio								
Investigador a cargo								
Investigador a cargo adjunto								
Operaciones								
Performance de la aeronave								
Factores humanos								
Aspectos médicos y patología								
Testigos								
Registradores de vuelo								
Meteorología								
Servicios de tránsito aéreo								
Aeropuertos								
Supervivencia								
Seguridad en la cabina								
Registros de mantenimiento y de la aeronave								
Sistemas								
Estructuras								
Resistencia al impacto								
Motopropulsores								
Relevamiento del sitio								
Fotografía/vídeo								

(Ejemplo de cuadro en blanco – Puede ser necesario introducir modificaciones).

Grupo de investigación	Actividades asignadas								
Apoyo administrativo									
Coordinador con la oficina central									
Coordinador con los medios									
Seguridad en el sitio		2							
Investigador a cargo	1	2					64	65	66
Investigador a cargo adjunto							64	65	66
Operaciones	3	17	31		50		64		
Performance de la aeronave				42			64		
Factores humanos	4	18	32	43	51		64		
Aspectos médicos y patología							64		
Testigos	5	19	33	44	52		64		
Registradores de vuelo	6	20	34		53		64		
Meteorología	7	21	35		54		64		
Servicios de tránsito aéreo	8	22	36	45	55		64		
Aeropuertos							64		
Supervivencia	9	23	37	46	56			65	
Seguridad en la cabina	10	24	38	47	57		64		
Registros de mantenimiento y de la aeronave	11	25	39	48	58			65	
Sistemas	12	26	40		59			65	
Estructuras	13	27		49	60			65	
Resistencia al impacto			41					65	
Moto-propulsores	14	28			61			65	
Relevamiento del sitio	15	29			62			65	
Fotografía/vídeo	16	30			63			65	

(Ejemplo de cuadro completado – puede ser necesario introducir modificaciones).

## Apéndice 4

# SISTEMA PARA DIRIGIR LA INVESTIGACIÓN (IMS) - ORGANIGRAMA DE ACTIVIDADES

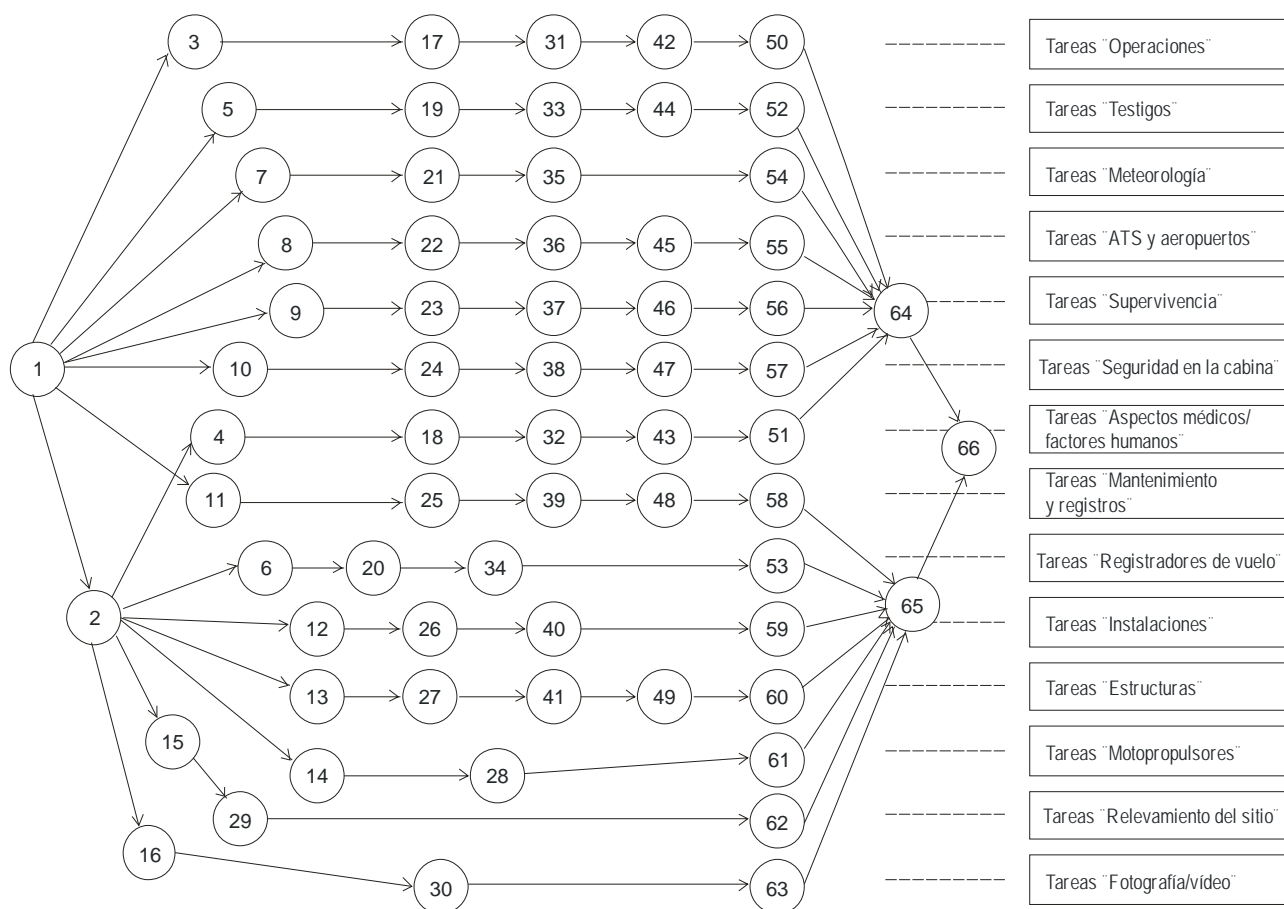


Figura 4-1. Sistema para dirigir la investigación — Organigrama de actividades



## Apéndice 5

### SISTEMA PARA DIRIGIR LA INVESTIGACIÓN (IMS) — LISTA DE VERIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

	<i>Página</i>
1. Respuesta inicial .....	A5-3
2. Medidas iniciales en el sitio .....	A5-3
3. Protección de los documentos de operaciones de vuelo .....	A5-3
4. Recuperación de restos humanos .....	A5-4
5. Entrevistas a testigos .....	A5-4
6. Recuperación de los registradores de vuelo .....	A5-5
7. Protección de los documentos meteorológicos .....	A5-5
8. Protección de los documentos de los servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto .....	A5-5
9. Operaciones de búsqueda y salvamento .....	A5-6
10. Protección de los documentos de cabina pertinentes .....	A5-6
11. Protección de los documentos de mantenimiento .....	A5-7
12. Examen de las instalaciones .....	A5-8
13. Examen de las estructuras .....	A5-9
14. Examen de los motores y hélices .....	A5-9
15. Relevamiento inicial del sitio del accidente .....	A5-10
16. Fotografía del sitio (Fase 1) .....	A5-10
17. Examen de los documentos de operaciones .....	A5-12
18. Exámenes médicos de los miembros de la tripulación .....	A5-12
19. Trazado de la trayectoria de vuelo .....	A5-13
20. Lectura de los registradores de vuelo .....	A5-13
21. Examen de los documentos meteorológicos .....	A5-13
22. Examen de los documentos de los servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto .....	A5-14
23. Operaciones de evacuación .....	A5-14
24. Examen de los documentos de cabina pertinentes .....	A5-16
25. Examen de los documentos de mantenimiento .....	A5-16
26. Exámenes y ensayos (instalaciones) .....	A5-16
27. Incendio y explosión .....	A5-17
28. Exámenes y ensayos (moto-propulsores) .....	A5-17
29. Trazado de la distribución de los restos .....	A5-18
30. Fotografía del sitio (Fase 2) .....	A5-18
31. Entrevistas a los miembros de la tripulación de vuelo .....	A5-18
32. Identificación de las víctimas .....	A5-19
33. Entrevistas a familiares cercanos .....	A5-19
34. Análisis de los datos de los registradores de vuelo .....	A5-19
35. Entrevistas (meteorología) .....	A5-19
36. Entrevistas (servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto) .....	A5-20
37. Operaciones de salvamento .....	A5-20
38. Estado de la cabina .....	A5-20
39. Entrevistas (mantenimiento y registros) .....	A5-21



	<i>Página</i>
40. Entrevistas (instalaciones) .....	A5-21
41. Resistencia al impacto .....	A5-22
42. Performance de la aeronave .....	A5-23
43. Autopsias .....	A5-24
44. Nuevas entrevistas (testigos oculares) .....	A5-25
45. Estado de las ayudas para la navegación y del aeropuerto .....	A5-25
46. Operaciones de extinción de incendios .....	A5-25
47. Entrevistas (tripulación de cabina y pasajeros) .....	A5-26
48. Gestión de mantenimiento .....	A5-27
49. Reconstrucción de los restos .....	A5-27
50. Análisis e informe del grupo " Operaciones" .....	A5-27
51. Análisis e informe del grupo "Aspectos médicos/factores humanos y organizacionales" .....	A5-27
52. Análisis e informe del grupo "Testigos" .....	A5-28
53. Análisis e informe del grupo "Registradores de vuelo" .....	A5-28
54. Análisis e informe del grupo "Meteorología" .....	A5-29
55. Análisis e informe del grupo "Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos" .....	A5-29
56. Análisis e informe del grupo "Supervivencia" .....	A5-29
57. Análisis e informe del grupo "Seguridad en la cabina" .....	A5-29
58. Análisis e informe del grupo "Mantenimiento y registros" .....	A5-29
59. Análisis e informe del grupo "Sistemas" .....	A5-29
60. Análisis e informe del grupo "Estructuras" .....	A5-30
61. Análisis e informe del grupo "Moto-propulsores" .....	A5-30
62. Análisis e informe del grupo "Relevamiento del sitio" .....	A5-30
63. Análisis e informe del grupo "Fotografía/vídeo" .....	A5-30
64. Análisis de las operaciones y conclusiones .....	A5-30
65. Análisis técnico y conclusiones .....	A5-31
66. Informe del investigador a cargo .....	A5-31

**ACTIVIDAD 1. Respuesta inicial**

1. Recolectar toda información relacionada con el accidente como sea posible a partir de la fuente de notificación y autoridades pertinentes;
2. Establecer contacto con la policía local u otra autoridad responsable de la seguridad del lugar para determinar las medidas que se han adoptado y transmitir las intenciones y necesidades de la autoridad investigadora de accidentes, en particular la salvaguardia de los registradores y otras pruebas percederas para la investigación;
3. Según corresponda, comunicar al médico forense, al procurador general o a la policía las necesidades de la autoridad investigadora relativas a la recuperación y tratamiento de los restos humanos, en particular la protección de pruebas percederas para la investigación;
4. Determinar con el explotador de servicios aéreos si en la aeronave se transportaban materiales peligrosos, como productos químicos, explosivos, biológicos y radiactivos;
5. Determinar la composición del equipo de investigación, teniendo en cuenta asignaciones previas, como la de equipos de intervención rápida;
6. Organizar los aspectos de viajes, alojamiento e instalaciones y servicios necesarios para reuniones, exposiciones verbales y otras actividades de investigación; y
7. Completar y enviar la notificación a otros Estados involucrados y a la OACI con arreglo al Capítulo 4 del Anexo 13, y a la Parte 1, Capítulo 4 del presente manual.

**ACTIVIDAD 2. Medidas iniciales en el sitio del accidente**

Véase la Actividad 1.

1. Examen de los arreglos de protección y ajuste de los límites del lugar según se requiera;
2. Organizar la protección y salvaguardia del sitio durante el período previsto para la investigación sobre el terreno;
3. Obtener un informe de las autoridades locales sobre las medidas adoptadas en el lugar; y
4. Realizar un relevamiento preliminar del sitio con el equipo investigador.

**ACTIVIDAD 3. Protección de los documentos de operaciones de vuelo**

1. Obtener y proteger los siguientes documentos, según corresponda:
  - a) Del explotador/compañía:
    - Certificado de explotador de servicios aéreos;
    - Manual de operaciones del explotador de servicios aéreos;
    - Manual de vuelo (FM);
    - Registros de instrucción de los miembros de la tripulación de vuelo y de la tripulación de cabina;
    - Manual de operación de la aeronave (incluyendo procedimientos operacionales normalizados);
    - Copia de las listas de verificación del puesto de pilotaje vigentes (normales, no normales y de emergencias);
    - Libros y registros de vuelo;

- Libro de vuelo del piloto;
  - Horarios de vuelo del piloto en los últimos seis meses;
  - Libro de a bordo de la aeronave;
  - Lista de equipo mínimo (MEL);
  - Registros de despachos del explotador de servicios aéreos;
  - Registros de despachos diarios, incluyendo la semana anterior al accidente y el día del accidente;
  - Cálculo de carga y centrado para el vuelo accidentado y el vuelo anterior;
  - Manifiestos de pasajeros y carga;
  - Horarios del explotador de servicios aéreos y horarios de la aeronave;
  - Manual de ruta del explotador de servicios aéreos;
  - Acuerdos nacionales e internacionales relacionados con la transferencia total o parcial de las responsabilidades del Estado de matrícula (si corresponde);
  - Documentación sobre reabastecimiento de combustible; y
  - Registro de comunicaciones pertinentes.
- b) De la administración de aviación civil pertinente:
- Legajos de licencias del personal de la tripulación de vuelo;
  - Copia del manual de vuelo (FM) aprobado;
  - Copia de la lista de equipo mínimo (MEL) aprobada;
  - Copia de la lista maestra de equipo mínimo (MMEL);
  - Legajos del piloto al mando, inspector jefe, tripulación de cabina, mecánico de a bordo principal y jefe de mantenimiento;
  - Copia de las inspecciones en vuelo abarcando los últimos seis meses;
  - Documentación de apoyo de la solicitud de certificado de explotador de servicios aéreos;
  - Copia de cualquier carta de política de la administración de aviación civil aplicable a la compañía;
  - Acuerdos nacionales e internacionales relacionados con la transferencia total o parcial de las responsabilidades del Estado de matrícula (si corresponde);
  - Copia de la última auditoría de la compañía por la administración de aviación civil (de reglamentación); y
  - Legajos del explotador de servicios aéreos.

#### **ACTIVIDAD 4. Recuperación de restos humanos**

1. Coordinar con el personal forense la recuperación de los restos humanos.
2. Durante la recuperación, fotografiar los restos y registrar su ubicación; y
3. Preparar un diagrama de las ubicaciones de los restos humanos.

#### **ACTIVIDAD 5. Entrevistas a testigos**

1. Buscar e identificar a testigos;
2. Entrevistar testigos, en su lugar de observación, de ser posible;
3. Obtener fotografías y vídeos tomados por testigos y los registrados por los dispositivos de vigilancia de la seguridad u operaciones; y
4. Preparar un trazado inicial de la trayectoria de vuelo de la aeronave.

#### **ACTIVIDAD 6. Recuperación de los registradores de vuelo**

1. Ubicar los registradores de vuelo, así como cualquier otro registrador como los de reserva y los de rápido acceso;
2. Fotografiar los registradores de vuelo en el lugar;
3. Examinar y registrar la condición de los registradores de vuelo;
4. Recuperar los registradores de vuelo;
5. Preparar los registradores de vuelo para su transporte;
6. Organizar el transporte oportuno y seguro de los registradores de vuelo a la instalación de lectura; y
7. Transportar en mano propia los registradores de vuelo a la instalación de lectura.

#### **ACTIVIDAD 7. Protección de los documentos meteorológicos**

1. Determinar el lugar en que la tripulación de vuelo recibió su aleccionamiento meteorológico;
2. Entrevistar a los individuos que proporcionaron dicho aleccionamiento;
3. Proteger copias de sesiones de información y otra documentación meteorológica brindada a la tripulación de vuelo;
4. Obtener y proteger los siguientes documentos, según corresponda:
  - Condiciones meteorológicas reales y pronosticadas para la ruta, zona, terminal, destino, aeródromo de alternativa y lugar del accidente;
  - Informes horarios y especiales;
  - Informes de radar meteorológico;
  - Informes meteorológicos del piloto (PIREP);
  - Observaciones en superficie, libros y registros;
  - Registros de precipitación;
  - Registros de barógrafo;
  - Registros de viento;
  - Cartas sinópticas;
  - Cartas en altitud;
  - Registros de alcance visual en la pista (RVR);
  - Observaciones de radiosonda;
  - Fotografías de satélite;
  - Condiciones de luz natural y de amanecer/crepúsculo;
  - Observaciones meteorológicas especiales;
  - Avisos meteorológicos de información sobre tiempo significativo (Sigmet); e
  - Informes meteorológicos de testigos.

#### **ACTIVIDAD 8. Protección de los documentos de los servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto**

1. Obtener y proteger los siguientes documentos, según corresponda:
  - Plan de vuelo;
  - Mensaje de plan de vuelo;
  - Mensaje de salida;
  - Avisos a los aviadores (NOTAM);
  - Registros pertinentes de servicios de tránsito aéreo y aeropuerto;

- Franjas de progreso de vuelo de control de aeródromo;
- Franjas de progreso de vuelo del control de área;
- Franjas de progreso de vuelo del control de aproximación;
- Franjas de progreso de vuelo de aproximación y área terminal;
- Registros radar (incluyendo registros militares, si están disponibles);
- Nombres y legajos del personal de los servicios de tránsito aéreo de turno;
- Registros de las dependencias;
- Manuales y directrices pertinentes;
- Informes sobre interrupciones de servicio pertinentes;
- Certificado de aeropuerto;
- Normas e informes de seguridad operacional para certificación de aeropuertos;
- Informes de eficacia del frenado;
- Plan maestro del aeropuerto;
- Registros de las estaciones;
- Documentos de inspección de equipo;
- Diario del administrador del aeropuerto; y
- Nombres y legajos del personal aeroportuario en servicio.

#### **ACTIVIDAD 9. Operaciones de búsqueda y salvamento**

1. Determinar y registrar los aspectos siguientes:
  - Cómo y cuándo se iniciaron las operaciones de búsqueda;
  - Qué dependencias o agencias participaron en las operaciones de búsqueda;
  - Medios y métodos de búsqueda adoptados, incluyendo visuales, electrónicos e infrarrojos;
  - Condiciones ambientales en el momento de la búsqueda, incluyendo meteorológicas, del terreno o del agua;
  - Todo factor que facilitó o hizo difícil la búsqueda; y
  - El momento en que se ubicó el lugar del accidente.
2. Examinar los manuales de procedimientos de búsqueda y salvamento, así como los libros y registros de operaciones; y
3. Determinar la adecuación de las medidas de búsqueda.

#### **ACTIVIDAD 10. Protección de los documentos de cabina pertinentes**

1. Comunicarse con los jefes de los grupos “Operaciones” y “Mantenimiento y registros” para ubicar y proteger los documentos siguientes:
  - Manual de operaciones del explotador de servicios aéreos;
  - Registros de instrucción de la tripulación de cabina;
  - Procedimientos operacionales normalizados (SOP) del explotador de servicios aéreos y de la aeronave;
  - Diarios de la tripulación de cabina;
  - Libro de vuelo del piloto;
  - Horarios de vuelo de la tripulación de cabina (últimos seis meses);
  - Libro de a bordo de la aeronave;
  - Libros y registros de despacho del explotador de servicios aéreos;
  - Formularios de conformidad de mantenimiento;
  - Manifiestos de pasajeros y carga;
  - Manual de control de mantenimiento del explotador de servicios aéreos;
  - Horarios del explotador de servicios aéreos;
  - Manual de ruta del explotador de servicios aéreos;

- Registro de llamadas telefónicas pertinentes;
  - Manual de la tripulación de cabina;
  - Manual de emergencia de la tripulación de cabina;
  - Anuncios e instrucciones de seguridad de la aeronave aprobados por el explotador de servicios aéreos;
  - Informaciones y vídeos sobre seguridad para pasajeros del explotador de servicios aéreos, si corresponde;
  - Copia del manual de vuelo de la aeronave aprobado;
  - Copia de la lista de equipo mínimo (MEL);
  - Copia de la lista maestro de equipo mínimo (MMEL) aplicable;
  - Licencias y condición médica de la tripulación de cabina;
  - Copia de toda carta de política de la administración de aviación civil aplicable a la compañía;
  - Copia de la última auditoría del explotador de servicios aéreos por la administración de aviación civil (reglamentación);
  - Legajos del explotador de servicios aéreos; y
  - Programas de instrucción de la tripulación de cabina aprobados por la administración de aviación civil.
2. Ubicar y proteger la información siguiente:
    - Mobiliario y accesorios de la cabina de la aeronave;
    - Documentos de servicios previos al vuelo;
    - Hojas de rectificación de problemas;
    - Problemas y salidas de servicio pendientes y reiterados relacionados con la cabina; y
    - Configuraciones de cabina y carga;
  3. Obtener los resultados de autopsias a miembros de la tripulación de cabina y pasajeros; y
  4. Obtener una transcripción del registrador de la voz en el puesto de pilotaje y realizar un examen preliminar de la información registrada para determinar factores relacionados con la cabina.
  5. Presentar al coordinador de administración todos los documentos originales.

#### **ACTIVIDAD 11. Protección de los documentos de mantenimiento**

1. Obtener y proteger los documentos siguientes, según corresponda:
  - a) Del explotador de servicios aéreos:
    - Certificado de explotador de servicios aéreos;
    - Certificado de aeronavegabilidad;
    - Certificado de matrícula;
    - Libro de a bordo de la aeronave;
    - Libro técnico de la aeronave;
    - Manual de control de mantenimiento;
    - Libro de mantenimiento;
    - Libro de la célula;
    - Libros de los motores;
    - Libros de las hélices;
    - Libros de servicios previos al vuelo;
    - Hojas de rectificación de problemas;
    - Registros de directivas de aeronavegabilidad;
    - Normas y procedimientos;
    - Garantía de calidad;
    - Personal e instrucción;
    - Equipo e instalaciones;
    - Requisitos de mantenimiento para vuelos a grandes distancias de aviones con dos motores

- de turbina (ETOPS) (Anexo 6, Adjunto E);
  - Legajos de registradores de vuelo, incluyendo documentos relacionados con marcos de datos y calibraciones periódicas del registrador de datos de vuelo;
  - Reparaciones o alteraciones importantes;
  - Trabajos importantes realizados por un organismo o subcontratista de mantenimiento reconocido;
  - Registros de carga de materiales peligrosos;
  - Arreglos de arrendamiento internacionales;
  - Informes (análisis de tendencias) de notificación obligatoria de sucesos; e
  - Informes de dificultades en servicio (SDR).
- b) De la administración de aviación civil pertinente:
- Legajos del personal técnico;
  - Certificado de explotador de servicios aéreos;
  - Legajos de la aeronave;
  - Copia de la lista maestra de equipo mínimo (MMEL);
  - Información de fiabilidad de mantenimiento de la flota de aeronaves;
  - Informes de notificación obligatoria de sucesos; e
  - Informes de dificultades en servicio (SDR).

## ACTIVIDAD 12. Examen de las instalaciones

1. Preparar una lista de verificación de sistemas e instalaciones que han de investigarse a partir de la siguiente lista general:
  - Potencia hidráulica;
  - Mandos de vuelo;
  - Alerones;
  - Elevadores;
  - Timón;
  - Estabilizador horizontal;
  - Compensadores;
  - Flaps;
  - Frenos aerodinámicos;
  - Disruptores aerodinámicos/amortiguadores de sustentación;
  - Piloto automático/aumentación de estabilidad/dispositivo antipérdida;
  - Tren de aterrizaje/ruedas/frenos;
  - Combustible;
  - Distribución de energía eléctrica;
  - Computadoras de la aeronave (sistema de gestión de vuelo, sistema de alerta de tránsito y anticolisión, y sistema de advertencia y alarma de impacto);
  - Otros electrónicos;
  - Protección contra el hielo y lluvia;
  - Sistemas neumáticos;
  - Luces de instrumentos/pitot estático/aviso y advertencia (análisis de bombillas);
  - Sistemas de navegación;
  - Sistemas de navegación portátiles, cámaras fotográficas y vídeo y teléfonos celulares (móviles);
  - Comunicaciones;
  - Transmisor de localización de emergencia (ELT);
  - Detección de incendios y protección contra incendios;
  - Aire acondicionado y presurización;
  - Oxígeno; e
  - Inversores de empuje.
2. Ubicar e identificar todos los sistemas y componentes;

3. Determinar las necesidades del tratamiento especial de las computadoras de los sistemas para conservar la memoria;
4. Registrar y fotografiar los sistemas y componentes antes de salvaguardarlos;
5. Salvaguardar y desactivar sistemas y componentes peligrosos;
6. Revisar un examen detallado de todos los sistemas y componentes, incluyendo los mandos de vuelo, sistemas hidráulico, neumático, eléctrico, electrónico, instrumentos, comunicación, navegación, aire acondicionado, presurización, detección de hielo y lluvia, célula, combustible, protección contra incendios y oxígeno;
7. Documentar todas las selecciones, indicaciones, posiciones y estado de los sistemas;
8. Fotografiar en detalle los componentes que se sospecha han fallado; y
9. Pedir asistencia técnica especial, de ser necesario.

#### **ACTIVIDAD 13. Examen de las estructuras**

1. Realizar un examen general de la totalidad de la célula, incluyendo las superficies de mandos de vuelo;
2. Determinar la participación de la estructura en el accidente;
3. Seleccionar los componentes que requieran exámenes y ensayos;
4. Preparar declaraciones detalladas de requisitos para exámenes y ensayos; y
5. Evaluar los requisitos para la reconstrucción de los restos.

#### **ACTIVIDAD 14. Examen de los motores y hélices**

1. Ubicar los motores y verificar la marca, el modelo y los números de serie;
2. Registrar la posición y el estado de los motores;
3. Determinar la integridad de los motores previa al impacto;
4. Ubicar las hélices y verificar marca, modelo y número de serie;
5. Registrar la posición y el estado de las hélices;
6. Determinar la integridad de las hélices previa al impacto;
7. Ubicar e identificar todos los componentes principales de motores y hélices, con los mandos de motores, componentes auxiliares para combustible, aceite y refrigerantes, e instrumentos;
8. Registrar la posición de los mandos de motores y hélices, los componentes, y realizar la lectura de los instrumentos conexos;
9. Determinar el estado de servicio previo al impacto de los controles, componentes e instrumentos



- conexos;
- 10. Fotografiar motores, hélices, componentes e instrumentos en el lugar;
- 11. Obtener muestras de aceites y combustible;
- 12. Determinar la potencia de motor en el momento del impacto, de ser posible;
- 13. Seleccionar los motores, hélices y componentes para el examen y ensayo; y
- 14. Preparar declaraciones detalladas de requisitos para exámenes y ensayos.

**ACTIVIDAD 15. Relevamiento inicial del sitio del accidente**

1. Determinar la distribución probable de los restos mediante el examen de ángulo de impacto, velocidad e indicaciones de integridad previa al impacto;
2. Delinear la zona que requiere la búsqueda de componentes y pruebas;
3. Determinar el método y la intención de la búsqueda de restos;
4. Determinar los recursos materiales y de personal necesarios;
5. Obtener los recursos materiales y de personal;
6. Identificar componentes significativos; y
7. Marcar y etiquetar los componentes.

**ACTIVIDAD 16. Fotografía del sitio (Fase 1)**

1. Establecer prioridades de fotografía;
2. Fotografiar los restos generales desde por lo menos cuatro direcciones;
3. Fotografiar los restos humanos en el lugar en relación con otros objetos;
4. Fotografiar las pruebas fácilmente perecederas, incluyendo marcas del impacto en el suelo y presencia o ausencia de fuego;
5. Fotografiar registradores de vuelo en el lugar antes de extraerlos;
6. Fotografiar sistemas y componentes peligrosos en el lugar antes de desactivarlos o extraerlos;
7. Fotografiar el terreno y la zona general del impacto;
8. Fotografiar los componentes generales incluyendo alas, motores y empenaje;
9. Determinar la necesidad de fotogrametría;
10. Determinar la necesidad de fotografía aérea;
11. Elaborar cobertura fotográfica de toda zona o componente sospechoso;

12. Comunicarse con el jefe del grupo “Relevamiento del sitio” para establecer las necesidades de fotografía como:
  - Características significativas del terreno;
  - Punto de impacto inicial;
  - Ubicación de componentes principales;
  - Áreas de incendio en tierra;
  - Daños materiales graves;
  - Trayectoria de vuelo hasta el impacto; y
  - Ubicación de los testigos.
13. Conjuntamente con el jefe del grupo “Operaciones”, fotografiar el entorno del puesto de pilotaje prestando particular atención a:
  - Instrumentos;
  - Posición de los mandos;
  - Posición de los conmutadores;
  - Paneles de disyuntores;
  - Reglajes de radio;
  - Reglaje del piloto automático;
  - Posiciones de los mandos de combustible;
  - Asientos, cinturones de seguridad, arneses de piloto; y
  - Mapas y cartas.
14. Comunicarse con los jefes de los grupos “Operaciones” e “Instalaciones” para establecer necesidades específicas adicionales para fotografiar el área del puesto de pilotaje;
15. Comunicarse con los jefes de los grupos “Aspectos médicos/factores humanos” y “Estructuras (resistencia al impacto)” para establecer las necesidades de fotografiar elementos con posibles deficiencias de diseño como:
  - Diseño/ubicación de instrumentos;
  - Diseño/ubicación de los mandos;
  - Incompatibilidad del espacio de trabajo;
  - Restricción visual debido a las estructuras;
  - Ausencia de normalización en el puesto de pilotaje;
  - Interferencia del equipo personal; y
  - Diseño y configuración de los asientos.
16. Comunicarse con los jefes de los grupos “Aspectos médicos/factores humanos” y “Estructuras (resistencia al impacto)” para establecer la necesidad de fotografiar:
  - El entorno de la cabina;
  - El equipo interior no protegido;
  - Asientos, estructuras de asientos;
  - Cinturones, amarres de los cinturones de seguridad;
  - Hebillas de cinturones;
  - Piso de la cabina;
  - Sujeción de la carga; y
  - Salidas de emergencia.
17. Comunicarse con el jefe del grupo “Estructuras (resistencia al impacto)” para establecer las necesidades de fotografiar:
  - El ángulo del terreno;
  - El ángulo del impacto;
  - La anchura, longitud y profundidad de las marcas sobre el terreno;
  - La profundidad de los daños en la parte inferior de la aeronave;
  - La compresión de los dispositivos de atenuación de energía;

- La iniciación y propagación del fuego;
  - Marcas de humo, hollín, decoloración;
  - Hoyos y muescas en la superficie; y
  - Pruebas/evidencia de explosión.
18. Comunicarse con el jefe del grupo “Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos” para establecer necesidades específicas de fotografiar:
- Pistas o calles de rodaje;
  - Disposición general del aeródromo;
  - Obstrucciones/obstáculos a la visión de los servicios de tránsito aéreo y de los controladores del aeropuerto;
  - Registro aerofotográfico de las rutas de acceso; y
  - Disposición general de la cabina de la torre de control.
19. Comunicarse con los jefes del grupo “Moto-propulsores”, “Instalaciones” y “Estructuras” para establecer necesidades específicas de fotografiar componentes de aeronave seleccionados.

#### **ACTIVIDAD 17. Examen de los documentos de operaciones**

Véase la Actividad 3.

1. Examinar todos los documentos obtenidos del explotador y resumir la información pertinente;
2. Examinar todos los documentos obtenidos de la administración de aviación civil y resumir la información pertinente; y
3. Recopilar en orden cronológico el historial de cada miembro de la tripulación de vuelo y del explotador.

#### **ACTIVIDAD 18. Exámenes médicos de los miembros de la tripulación**

Véase la Actividad 4.

1. Obtener la lista de los miembros de la tripulación de vuelo y de la tripulación de cabina (nombres y cargos);
2. Determinar la ubicación y condición de los miembros de la tripulación de vuelo sobrevivientes;
3. Obtener el permiso de los miembros de la tripulación para someterlos a exámenes médicos;
4. Organizar exámenes de los miembros de la tripulación de vuelo por un médico competente, incluyendo toma de muestras de sangre y orina, y obtener la información siguiente:
  - Condición e historial médicos, incluyendo medicación;
  - Historia clínica personal, incluyendo hábitos; y
  - Actividades previas al vuelo con importancia en cuanto a los factores humanos.
5. Si corresponde, organizar exámenes de los miembros de la tripulación de cabina por un médico competente, incluyendo toma de muestras de sangre y orina, y obtener la información siguiente:
  - Condición e historial médicos, incluyendo medicación;
  - Historia clínica personal, incluyendo hábitos; y
  - Actividades previas al vuelo con importancia en cuanto a los factores humanos.

**ACTIVIDAD 19. Trazado de la trayectoria de vuelo**

Véase la Actividad 5.

1. Trazar la trayectoria de vuelo de la aeronave a partir de información de testigos indicando:
  - Dirección, altitud y actitud de vuelo de la aeronave;
  - Configuración de la aeronave, incluyendo posición de flaps, disruptores aerodinámicos y tren de aterrizaje;
  - Evidencia/pruebas de fuego o explosión;
  - Evidencia/pruebas de fallas estructurales; y
  - Puntos de colisión o impacto.

**ACTIVIDAD 20. Lectura de los registradores de vuelo**

Véase la Actividad 6.

1. Obtener del explotador la información más reciente sobre calibración de los registradores de vuelo;
2. Copiar y reproducir los datos del CVR y proporcionar al investigador a cargo un resumen escrito inicial de la información;
3. Copiar por separado todos los canales del CVR y presentarlos en un medio de almacenamiento en formato aplicable para el investigador a cargo, normalmente una copia en cuatro canales;
4. Realizar una transcripción del CVR y transmitirla al investigador a cargo;
5. Comunicarse con el investigador a cargo para determinar los requisitos generales del FDR;
6. Copiar los datos del FDR y proporcionar al investigador a cargo y a los jefes de grupos pertinentes los trazados iniciales de datos requeridos, conjuntamente con un informe escrito apropiado;
7. Mediante verificaciones cruzadas y datos obtenidos de otros jefes de grupo, determinar la fiabilidad de los datos de registrador de vuelo y refinar los datos de FDR y transcripciones del CVR;
8. Sincronizar la temporización de los registros del FDR y CVR conjuntamente con los datos de los servicios de tránsito aéreo, de ser posible; y
9. Trasladar la información refinada al investigador a cargo, al jefe del grupo "Operaciones" y otros jefes de grupo que necesiten dicha información.

**ACTIVIDAD 21. Examen de los documentos meteorológicos**

Véase la Actividad 7.

1. Examinar todos los documentos y resumir la información pertinente;
2. Facilitar que un meteorólogo cualificado examine y analice todos los documentos;
3. Considerar los siguientes fenómenos peligrosos:
  - Efecto de ondas orográficas;
  - Tormentas giratorias;
  - Turbulencia fuerte;

- Precipitación engelante;
- Cizalladura del viento;
- Subsistencia; y
- Tormentas eléctricas.

## **ACTIVIDAD 22. Examen de los documentos de los servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto**

Véase la Actividad 8.

1. Examinar todos los documentos obtenidos de los servicios de tránsito aéreo y autoridades aeroportuarias y resumen de la información pertinente;
2. Realizar copias de los datos registrados por los servicios de tránsito aéreo a partir de los originales;
3. Si no se dispone de datos de servicios de tránsito aéreo en forma digital para copiarlos, reproducirlos y analizarlos, hacer una copia vídeo de las pantallas de presentación de los servicios de tránsito aéreo para reproducir posteriormente; y
4. Hacer transcripciones de los registradores de los servicios de tránsito aéreo (todos los canales).

## **ACTIVIDAD 23. Operaciones de evacuación**

Véase la Actividad 9.

1. A partir de una información obtenida de las entrevistas con sobrevivientes o del registrador de la voz en el puesto de pilotaje, determinar y registrar las siguientes actividades previas al accidente:
  - Información general a los pasajeros respecto de los diferentes equipos de seguridad y salvamento a su disposición, incluyendo cinturones de seguridad, suministro de oxígeno y chalecos salvavidas;
  - Miembros de la tripulación que dieron la información, hora de la misma, su inteligibilidad y audibilidad (idiomas correspondientes) para todos los pasajeros;
  - Instrucciones especiales brindadas con respecto a quitarse artículos peligrosos, incluyendo anteojos, corbatas y zapatos; ajuste de los cinturones de seguridad; acojinamiento de cada pasajero, incluyendo almohadas y mantas; y claridad y comprensión de esas instrucciones;
  - Instrucciones especiales respecto a las salidas de emergencia y medidas para liberar el acceso a todas las salidas de emergencia;
  - Tipo de equipo de emergencia disponible, incluyendo extintores de incendio portátiles, hachas, barras pata de cabra, linternas y equipo de primeros auxilios;
  - Medidas adoptadas por la tripulación con respecto al equipo de emergencia; y
  - Ayuda brindada a los pasajeros, ya sea pedida, ofrecida o prestada, y comportamiento y moral de los pasajeros antes del accidente.
2. Evaluar la instrucción de la tripulación y la aplicación de los procedimientos de emergencia, en particular por los miembros de la tripulación de cabina, así como la pertinencia de dicho procedimiento;
3. En caso de amarizaje, evaluar lo siguiente:
  - Instrucciones especiales sobre la ubicación, colocación y uso de chalecos salvavidas;
  - Medidas de la tripulación para asegurar que cada pasajero se ha colocado y ajustado adecuadamente el chaleco;
  - Precaución de contar con chalecos salvavidas adicionales cerca de la salida de emergencia; y
  - Instrucciones especiales brindadas a los pasajeros respecto de balsas salvavidas, cuándo y

- cómo abordarlas después del amarizaje.
4. Determinar la relación de los requisitos normativos de los elementos siguientes y evaluar su adecuación:
    - Cantidad, ubicación y diseño de las salidas de emergencia;
    - Presencia de armarios cerca de cada salida;
    - Instrucciones claras y legibles sobre la operación de los mecanismos de apertura, incluyendo ubicación e iluminación;
    - Cantidad y ubicación de las salidas utilizadas, número de personas que utilizaron cada salida y motivos para no utilizar una salida en particular;
    - Equipo de emergencia utilizado, incluyendo extintores portátiles, hachas, sogas de escape y toboganes;
    - Presencia y eficacia de las instrucciones sobre cómo utilizar el equipo;
    - Adecuación y funcionamiento del equipo; y
    - Equipo adicional que habría sido útil.
  5. La siguiente información debería registrarse:
    - Pasajeros lesionados en relación con su ubicación;
    - Lesiones sufridas durante la evacuación;
    - Ayuda brindada por la tripulación, pasajeros y terceras partes;
    - Tiempo requerido para completar la evacuación, por salida si corresponde;
    - Dificultades encontradas como:
      - problemas de idioma;
      - presencia de fuego y humo;
      - falla de la iluminación de emergencia;
      - posición anormal de la aeronave;
      - distancia del suelo;
      - pasajeros ancianos o débiles o niños de corta edad;
      - pasajeros lesionados;
      - pánico entre pasajeros o tripulación; y
      - objetos sueltos, incluyendo equipaje.
    - En caso de amarizaje:
      - condiciones del agua, como agitación y temperatura;
      - condiciones de luz;
      - tipo y número de chalecos salvavidas disponibles;
      - número de pasajeros que inflaron sus chalecos antes de salir;
      - eficacia de los chalecos salvavidas;
      - dificultades en ubicar a los pasajeros;
      - tipo y número de balsas salvavidas utilizadas, incluyendo posición en la aeronave, dificultades para lanzarlas, inflarlas, ubicarlas y abordarlas;
      - número de sobrevivientes en cada balsa;
      - adecuación de las instrucciones sobre el uso de las balsas y del equipo salvavidas.
  6. Evaluar la eficacia de lo siguiente:
    - Escotillas de escape de emergencia;
    - Luces de emergencia;
    - Extintores de incendio;
    - Sistemas de extinción de incendios;
    - Detectores o alarmas de incendios;
    - Megáfonos;
    - Tubos de oxígeno;
    - Máscaras antihumo y de oxígeno;
    - Capuchas contra el humo y equipo de respiración personal;
    - Linternas;
    - Cintas/carretes de escape;

- Equipo médico/AIDKIT;
- Botiquín;
- Botiquín de primeros auxilios;
- Máscara de resucitación;
- Guantes protectores;
- Espejo de búsqueda; y
- Radiofaros portátiles.

**ACTIVIDAD 24. Examen de los documentos de cabina pertinentes**

Véase la Actividad 10.

1. Examinar todos los documentos obtenidos del explotador de servicios aéreos y resumir la información pertinente;
2. Examinar todos los documentos obtenidos de la administración de aviación civil y resumir la información pertinente; y
3. Recopilar, en orden cronológico, el historial de cada miembro de la tripulación de cabina y del explotador.

**ACTIVIDAD 25. Examen de los documentos de mantenimiento**

Véase la Actividad 11.

1. Examinar todos los documentos obtenidos del explotador de servicios aéreos y resumir la información pertinente;
2. Examinar todos los documentos obtenidos de la administración de aviación civil y resumir la información pertinente;
3. Recopilar, en orden cronológico, el historial de los moto-propulsores, célula y sus componentes principales, incluyendo las modificaciones incorporadas;
4. Lista de modificaciones pendientes a los moto-propulsores y célula;
5. Registrar todas los problemas y salidas de servicio pendientes y reiteradas;
6. Registrar todos los problemas que pueden relacionarse con el accidente; y
7. Resumir todas las irregularidades.

**ACTIVIDAD 26. Exámenes y ensayos (instalaciones)**

Véase la Actividad 12.

1. Seleccionar los componentes que exigen exámenes más detallados;
2. Preparar declaraciones de requisitos para exámenes y ensayos;
3. Organizar el transporte de componentes seleccionados a un lugar adecuado para los exámenes y ensayos requeridos; y

4. Organizar la presencia de investigadores en todos los exámenes y ensayo.

#### **ACTIVIDAD 27. Incendio y explosión**

Véase la Actividad 13.

1. Fotografiar todas las pruebas con importancia directa respecto del incendio antes de trasladar los restos;
2. Examinar los manuales de mantenimiento y de repuestos para obtener información sobre la estructura y sistemas de la aeronave;
3. Examinar la información siguiente:
  - Declaraciones de sobrevivientes;
  - Declaraciones de testigos;
  - Tipo de carga transportada;
  - Cantidad y tipo de combustible a bordo;
  - Datos registrados por los servicios de tránsito aéreo;
  - Información de los registradores de vuelo; e
  - Información patológica para determinar pruebas de humo u hollín en el sistema respiratorio, monóxido de carbono u otros productos químicos tóxicos, así como indicaciones de una explosión en vuelo, como tímpanos dañados o penetración por pequeños fragmentos.
4. Determinar las necesidades de asistencia técnica de expertos;
5. Antes de eliminar el agente extintor de incendios, considerar todas las opciones para reducir la destrucción de pruebas;
6. Completar un diagrama de los restos, incluyendo zonas quemadas;
7. Determinar si el incendio se registró durante el vuelo o después del impacto, examinando lo siguiente:
  - Pruebas de sobrevivientes y testigos;
  - Configuración del puesto de pilotaje;
  - Circunstancias del accidente;
  - Efectos del incendio en vuelo;
  - Efectos del incendio en tierra;
  - Dinámica del impacto, incluyendo ubicación de partes quemadas con respecto a zonas quemadas; y
  - Efectos del impacto.
8. Determinar si hubo una explosión durante el vuelo estableciendo la presencia de:
  - Patrón de fuego omnidireccional;
  - Efecto de apertura;
  - Daño inusual a estructuras pesadas;
  - Fragmentación de estructuras; y
  - Penetración de fragmentos a alta velocidad.
9. Reconstruir el área donde se sospecha que ha ocurrido el incendio o explosión durante el vuelo; y
10. Determinar el punto o área de origen, tipo de combustible y fuente de encendido.



**ACTIVIDAD 28. Exámenes y ensayos (moto-propulsores)**

Véase la Actividad 14.

1. Enviar motores, hélices, componentes e instrumentos a las instalaciones de ensayo apropiadas;
2. Organizar la presencia de investigadores en todos los exámenes y ensayos;
3. Supervisar, fotografiar y filmar todas las etapas de exámenes y ensayos;
4. Determinar si se aplicaba potencia en el momento del impacto;
5. Seleccionar componentes para obtener exámenes y ensayos; y
6. Entrevistar testigos con información sobre los motores.

**ACTIVIDAD 29. Trazado de la distribución de los restos**

Véase la Actividad 15.

1. Trazar la distribución de los restos para incluir:
  - Características significativas del terreno;
  - Puntos de impacto inicial;
  - Ubicación de los componentes y piezas principales;
  - Dirección del impacto;
  - Áreas de fuego en tierra;
  - Marcas en el terreno;
  - Indicación de graves daños materiales; y
  - Ubicación de los testigos.
2. Determinar la trayectoria de vuelo a partir del primer contacto con un objeto terrestre, al contacto con la superficie, hasta la posición final; y
3. En el caso de una colisión en vuelo, reconstruir la trayectoria aplicando análisis de trayectoria basado en trazas radar, datos de registradores de vuelo, datos de sistemas de navegación por satélite y declaraciones de testigos.

**ACTIVIDAD 30. Fotografía del sitio (Fase 2)**

Véase la Actividad 16.

1. Fotografiar/ filmar las operaciones de recuperación de restos;
2. Fotografiar/filmar las operaciones de re-ensamblaje (si corresponde);
3. Fotografiar/filmar las operaciones de desarmado de los motores (si corresponde);
4. Fotografiar/ filmar los componentes sometidos a exámenes y ensayos; y
5. Proporcionar un análisis de las pruebas fotográficas/vídeo.

**ACTIVIDAD 31. Entrevistas a los miembros de la tripulación de vuelo**

Véanse las Actividades 3 y 17.

1. Obtener y examinar las declaraciones de la tripulación de vuelo; y
2. Realizar entrevistas individuales.

#### **ACTIVIDAD 32. Identificación de las víctimas**

Véanse las Actividades 4 y 18.

1. Colaborar con el médico forense y las autoridades judiciales en la identificación de las víctimas; y
2. Según corresponda, ayudar a proporcionar información para la identificación de las víctimas como billeteras, ropas, joyas, edad, sexo, rostro, color de piel, color de su cabello y ojos, altura, peso, registros dentales, cicatrices, tumores/bultos, deformidades del esqueleto, desórdenes médicos, tatuajes, grupo sanguíneo, etiquetas o placas de identificación y registros médicos.

#### **ACTIVIDAD 33. Entrevistas a familiares cercanos**

Véanse las Actividades 5 y 19.

1. Realizar entrevistas a familiares de los miembros de la tripulación, que abarquen:
  - Hábitos y costumbres personales;
  - Antecedentes personales;
  - Medicación actual; y
  - Problemas psicológicos.

#### **ACTIVIDAD 34. Análisis de los datos de los registradores de vuelo**

Véanse las Actividades 6 y 20.

1. Conjuntamente con los jefes de grupo designados y especialistas asignados, realizar un examen detallado de la información de los registradores de vuelo;
2. En coordinación con los grupos “estructuras, sistemas y moto-propulsores determinar la condición de servicio de la aeronave, sus sistemas y moto-propulsores durante el vuelo; y
3. En coordinación con los grupos “Operaciones” “Testigos” y “Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos” reconstruir la trayectoria del vuelo, teniendo en cuenta datos de los sistemas de navegación por satélite, si corresponde.

#### **ACTIVIDAD 35. Entrevistas (meteorología)**

Véanse las Actividades 7 y 21.

1. Realizar entrevistas a testigos, como:
  - Testigos oculares;
  - Otros miembros de la tripulación de vuelo;
  - Pronosticadores u observadores meteorológicos; y
  - Comunicadores meteorológicos.
2. Examinar y evaluar cualificaciones del personal;

3. Determinar la precisión del equipo de mediciones meteorológicas; y
4. Actualizar el perfil meteorológico sectorial.

**ACTIVIDAD 36. Entrevistas (Servicios de tránsito aéreo y aeropuerto)**

Véanse las Actividades 8 y 22.

1. Realizar entrevistas a las personas directamente involucradas con la marcha de la aeronave, como:
  - Controlador de tierra;
  - Controlador de torre;
  - Controlador de área;
  - Controlador de terminal;
  - Operador de estación de radio;
  - Operador radar;
  - Otras tripulaciones de vuelo que pueden haber prestado asistencia;
  - Otras tripulaciones de vuelo que puedan proporcionar información pertinente sobre las condiciones en vuelo, comunicaciones de la aeronave y estado de servicio de las radio ayudas;
  - Administrador del aeropuerto; y
  - Otro personal aeroportuario.

**ACTIVIDAD 37. Operaciones de salvamento**

Véanse las Actividades 9 y 23.

1. Determinar y registrar los aspectos siguientes:
  - Hora y medios de avisar a los grupos de salvamento, incluyendo campanas de alarma y teléfono;
  - Primeras instrucciones dadas a los grupos de salvamento, quién las dio y por qué medio;
  - Número y ubicación de vehículos de salvamento por tipo en atención y de reserva, incluyendo personal y equipo;
  - Vías de acceso al lugar;
  - Condiciones ambientales durante las operaciones de salvamento;
  - Equipo de comunicaciones en los diversos vehículos;
  - Hora de llegada de las unidades de salvamento al lugar;
  - Dificultades en la ubicación del lugar y en extraer a los heridos de entre los restos;
  - Medios y personal de primeros auxilios médicos;
  - Arreglos para transportar a los heridos a instalaciones médicas y adecuación de los servicios médicos disponibles; y
  - Hora en la que finalizaron las operaciones de salvamento.

**ACTIVIDAD 38. Estado de la cabina**

Véanse las Actividades 10 y 24.

1. Examinar y registrar (*in situ*) el estado de:
  - Interior general de la cabina;
  - Estructura de la cabina;
  - Estructura del piso;
  - Puertas de la aeronave;
  - Escaleras integradas;
  - Salidas de emergencia;
  - Fallas estructurales de la cabina;

- Asientos de pasajeros;
- Separación entre asientos para cada clase;
- Anchura del pasillo;
- Asientos de auxiliares de a bordo;
- Cinturones de seguridad (pasajeros y auxiliares de a bordo);
- Compartimientos superiores;
- Cocinas, incluyendo controles y posiciones de disyuntores;
- Carritos;
- Sistema de altavoces, incluyendo controles y posiciones de disyuntores;
- Chalecos salvavidas;
- Cojines inferiores de asientos;
- Tarjetas con indicaciones/características de seguridad;
- Sistema de alarma de evacuación;
- Equipo de emergencia:
  - extintores de incendios;
  - hacha para incendios;
  - megáfono;
  - tubos de oxígeno;
  - máscara antihumo/botella de oxígeno;
  - capuchas contra el humo;
  - linternas;
  - cintas/carretes de escape;
  - equipo médico/vivopak;
  - botiquín médico;
  - botiquín de primeros auxilios;
  - máscara de resucitación;
  - guantes protectores;
  - espejo de búsqueda;
  - radiofaros portátiles;
- Equipaje de cabina;
- Luces de piso; y
- Bloqueo de asientos.

2. Determinar la configuración de pasajeros/carga.

### **ACTIVIDAD 39. Entrevistas (mantenimiento y registros)**

Véanse las Actividades 11 y 25.

1. Identificar el personal que ha de entrevistarse;
2. Coordinar las entrevistas con otros jefes de grupo;
3. Preparar preguntas;
4. Realizar las entrevistas; y
5. Revisar y examinar las entrevistas para determinar áreas de conflicto, errores e incoherencias.

### **ACTIVIDAD 40. Entrevistas (instalaciones)**

Véanse las Actividades 12 y 26.

1. Identificar el personal que ha de entrevistarse;
2. Coordinar las entrevistas con otros jefes de grupo;
3. Preparar preguntas;
4. Realizar las entrevistas; y
5. Revisar y examinar las entrevistas para determinar áreas de conflicto, errores e incoherencias.

#### **ACTIVIDAD 41. Resistencia al impacto**

Véanse las Actividades 13 y 27.

1. Determinar la necesidad de asistencia de ingeniería mecánica o aeronáutica;
2. Evaluar el volumen de espacio vital restante dentro de la sección ocupada de la aeronave después de haberse disipado las fuerzas del impacto;
3. Determinar el volumen de espacio vital que puede haberse afectado durante la secuencia del accidente, dado que los materiales dúctiles pueden rebotar después del impacto sin dejar traza de su penetración en el espacio vital;
4. Determinar el espacio entre los asientos y las estructuras de la aeronave, incluyendo el panel de instrumentos, la columna de mandos, respaldos de asientos, bandejas y cocina que puedan haber contribuido al carácter o grado de las lesiones;
5. Determinar si objetos exteriores a la aeronave han penetrado el contenedor;
6. Determinar las consecuencias de partes del equipo interior de la aeronave o de carga no sujetas que puedan haber actuado como proyectiles, incluyendo carritos de servicio y cilindros de oxígeno;
7. Determinar las consecuencias del equipaje de los pasajeros sobre el espacio vital;
8. Evaluar la adecuación de pasillos y salidas;
9. Registrar las posiciones originales en sus asientos de los pasajeros fallecidos y las posiciones finales de los cadáveres después del accidente;
10. Registrar el tipo de cinturón de seguridad, amarres del cinturón de seguridad, arneses de hombro y sus amarres, estructuras de los asientos y sus amarres, y el piso instalado en la aeronave;
11. Registrar los daños sufridos por cada uno de los elementos mencionados en la tarea 10;
12. Registrar las consecuencias del material de las correas sobre el carácter y el grado de las lesiones, incluyendo materiales como algodón/rayón y nilón, así como su combustibilidad, elasticidad y deslizamiento del ajuste de la hebilla;
13. Registrar el tipo y adecuación de los dispositivos de sujeción y fijación de la carga, como redes, cuerdas y tarimas;
14. Registrar la geometría de los asientos verificando la resistencia estructural y las propiedades de

- absorción de energía;
15. Registrar las propiedades de absorción de energía y la combustibilidad de los cojines de asientos;
  16. Evaluar la adecuación del cinturón de seguridad, sus amarres, arneses de hombros y sus amarres, estructuras de asientos y sus amarres, y del piso instalado;
  17. Evaluar los efectos del entorno del puesto de pilotaje y la cabina en la supervivencia de sus ocupantes;
  18. Registrar los siguientes datos básicos para determinar la absorción de energía:
    - Ángulo del terreno;
    - Ángulo de la trayectoria de vuelo;
    - Ángulo del impacto;
    - Resultante de las fuerzas de impacto;
    - Ángulo de las fuerzas de impacto; y
    - Actitud de la aeronave en el impacto.
  19. Registrar la anchura, longitud, profundidad y orientación de todas las marcas de muescas, estrías, abolladuras, etc.;
  20. Registrar la profundidad de los daños a la parte inferior de la aeronave, grado de compresión de los dispositivos de atenuación de energía;
  21. Registrar las distancias horizontales de parada, longitud de la compresión de la célula en el plano horizontal, desplazamiento hacia atrás de cada superficie de ala y empenaje;
  22. Determinar la dirección, magnitud y duración de las fuerzas G;
  23. Determinar la fuerza de aceleración experimentada por los ocupantes de la aeronave; y
  24. Estimar el potencial de supervivencia de las fuerzas del impacto.

#### **ACTIVIDAD 42. Performance de la aeronave**

Véanse las Actividades 3, 17 y 31.

1. Recoger toda la información relativa a la performance de la aeronave, y examinar:
  - Las entrevistas con la tripulación de vuelo y pasajeros;
  - Los datos de los servicios de tránsito aéreo y de los registradores de la voz en el puesto de pilotaje;
  - Gráficos de registradores de datos de vuelo;
  - Información del registrador de datos de vuelo relativa a vuelos anteriores de la aeronave;
  - Entrevistas a testigos oculares;
  - Datos meteorológicos;
  - Conclusiones sobre la performance de los motores;
  - Conclusiones sobre las estructuras; y
  - Conclusiones sobre las instalaciones.
2. En el caso de accidentes en la fase de despegue o de aterrizaje, se requiere la siguiente información básica:
  - Peso bruto de la aeronave;
  - Configuración de la aeronave;

- Elevación del aeródromo;
  - Temperatura;
  - Altitudes de presión y de densidad;
  - Dirección y velocidad del viento;
  - Pendiente de la pista;
  - Superficie de la pista (tipo y eficacia de frenado);
  - Longitud de la pista;
  - Obstáculos pertinentes; y
  - Empuje de los motores.
3. Realizar un análisis matemático de la performance teórica de despegue o aterrizaje de la aeronave;
  4. Comparar las trayectorias de vuelo real y teórica y evaluar la importancia de las diferencias;
  5. Obtener la asistencia de especialistas que se requiera;
  6. Considerar la necesidad de realizar ensayos en vuelo o ensayos en simulador para determinar las consecuencias de las diversas combinaciones de configuración de la aeronave, performance de motores y técnicas del piloto; y
  7. Si se requiere, evaluar la exactitud de las cartas de performance.

#### **ACTIVIDAD 43. Autopsias**

Véanse las Actividades 4, 18 y 32.

1. Colaborar con el médico forense y las autoridades policiales con respecto a las necesidades de las autopsias, y especificar una lista de especímenes esenciales de tejidos y fluidos que han de recogerse;
2. Solicitar autopsias de los miembros de la tripulación de vuelo, incluyendo la determinación de la causa de fallecimiento y la presencia de cualquier enfermedad preexistente;
3. Solicitar autopsias de los miembros de la tripulación de cabina y de los pasajeros, incluyendo la determinación de la causa de fallecimiento y la presencia de cualquier enfermedad preexistente;
4. Para cada miembro de la tripulación de vuelo y de la tripulación de cabina obtener la información siguiente:
  - Posición en la aeronave en el impacto y pruebas de actividad;
  - Posición relativa al ángulo de impacto (para establecer la dirección de las fuerzas sobre los cuerpos);
  - Pruebas de lesiones, incapacitación o cualquier irregularidad fisiológica o toxicológica antes del impacto;
  - Estrés físico o emocional antes del impacto;
  - Deficiencias antes del impacto debidas a enfermedad, lesiones o anormalidades;
  - Deficiencias antes del impacto, debidas a consumo de alcohol, drogas, monóxido de carbono o sustancias tóxicas;
  - Exposición antes del impacto a explosiones y fuegos; y
  - Adecuación de los sistemas de sujeción.
5. De ser posible, para cada pasajero obtener la información siguiente:
  - Posición relativa al ángulo de impacto (para establecer la dirección de las fuerzas sobre los cuerpos);

- Lesiones de cualquier tipo previas al impacto;
- Exposición antes del impacto a explosiones, fuego, monóxido de carbono o sustancias tóxicas;
- Irregularidades fisiológicas o toxicológicas; y
- Adecuación de los cinturones de seguridad.

6. Obtener los resultados de las autopsias.

#### **ACTIVIDAD 44. Nuevas entrevistas (testigos oculares)**

Véanse las Actividades 5, 19 y 33.

1. Recopilar una lista de testigos que han de entrevistarse nuevamente;
2. Preparar preguntas; y
3. Repetir las entrevistas a testigos.

#### **ACTIVIDAD 45. Estado de las ayudas para la navegación y del aeropuerto**

Véanse las Actividades 8, 22 y 36.

1. Obtener las cartas de navegación y aproximación apropiadas;
2. Solicitar verificaciones en tierra y en vuelo de las ayudas para la navegación y aproximación pertinentes, incluyendo:
  - Ubicación (coordenadas geográficas);
  - Señal de identificación;
  - Potencia de salida y suministro de energía;
  - Equipo de emergencia;
  - Diagrama de radiación;
  - Nivel de actuación normal; e
  - Interferencias.
3. Examen:
  - Horarios de funcionamiento y mantenimiento;
  - Quejas anteriores; y
  - Condición de servicio.
4. Examinar la condición del aeropuerto e instalaciones y servicios conexos, a saber:
  - Pista en uso;
  - Plataforma y calles de rodaje;
  - Iluminación;
  - Servicios de salvamento y extinción de incendios;
  - Diarios y registros de estación; y
  - Documentos de inspección de equipo.

#### **ACTIVIDAD 46. Operaciones de extinción de incendios**

Véanse las Actividades 9, 23 y 37.

1. Si corresponde, este aspecto de la investigación debería realizarse en cooperación con el grupo "Estructuras" responsable de investigar el inicio y la propagación del incendio;



2. Determinar y registrar los aspectos siguientes:
  - Hora y medios de avisar a las diferentes dependencias de extinción de incendios;
  - Primeras instrucciones dadas y cómo;
  - Número de vehículos por tipo en atención y en reserva;
  - Tipo, cantidad y régimen de descarga de los agentes extintores;
  - Herramientas especiales, incluyendo hachas, barras pata de cabra y herramientas eléctricas;
  - Personal disponible en cada vehículo y equipo correspondiente;
  - Ubicación de las diversas dependencias de extinción de incendios que participaron;
  - Rutas seguidas por cada vehículo hasta el lugar y adecuación de las vías de acceso;
  - Condiciones ambientales, incluyendo meteorológicas, topográficas, de la superficie del terreno o del agua;
  - Capacidades de comunicaciones de cada vehículo;
  - Hora a la que los vehículos de extinción de incendios llegaron al lugar; y
  - Dificultades encontradas como:
    - la ubicación del lugar;
    - el acceso a los restos;
    - falta o deficiencia de detalles en los mapas;
    - personal inadecuadamente capacitado;
    - intensidad del incendio;
    - dirección y fuerza del viento;
    - temperatura;
    - disponibilidad de agua u otros agentes extintores;
    - control y supervisión;
    - medidas de precaución adoptadas para prevenir la propagación o reinicio del incendio;
    - hora a la cual fue controlado y completamente extinguido el incendio; e
    - instrucción y normas del personal de salvamento y extinción de incendios.

#### **ACTIVIDAD 47. Entrevistas (tripulación de cabina y pasajeros)**

Véanse las Actividades 10, 24 y 38.

1. Todos los miembros de la tripulación de cabina deberían proporcionar una declaración escrita antes de la entrevista;
2. Los miembros de la tripulación de cabina deberían ser interrogados a partir de una lista de preguntas preparadas que abarquen:
  - Detalles generales de la operación;
  - Fase de vuelo en el momento del accidente;
  - Condición meteorológica en el momento del accidente;
  - Condición de servicio de la aeronave;
  - Antecedentes y experiencia de vuelo de los auxiliares de a bordo;
  - Períodos de descanso de la tripulación;
  - Movimientos en las últimas 24 horas y en las últimas 72 horas;
  - Actividades posteriores al accidente, incluyendo condición física y evacuación; y
  - Toda otra pregunta pertinente a las circunstancias.
3. Esta entrevista podría ser seguida en fecha posterior por una entrevista más a fondo durante la cual se analizarían en detalle elementos críticos para la investigación;
4. Entrevistar testigos con información sobre seguridad en la cabina;
5. Entrevistar familiares cercanos, representantes de la compañía y personal de la administración de

aviación civil;

6. Entrevistar tantos pasajeros como sea posible; y
7. De ser necesario, enviar por correo cuestionarios a los pasajeros sobrevivientes no entrevistados.

#### **ACTIVIDAD 48. Gestión de mantenimiento**

Véanse las Actividades 11, 25 y 39.

1. Examinar los siguientes aspectos de la gestión de mantenimiento;
  - Normas y procedimientos;
  - Programas de garantía de calidad;
  - Equipo e instalaciones; y
  - Personal e instrucción.

#### **ACTIVIDAD 49. Reconstrucción de los restos**

Véanse las Actividades 13, 27 y 41.

1. Seleccionar una zona adecuada para la reconstrucción;
2. Determinar el método de reconstrucción;
3. Obtener los recursos de personal y materiales;
4. Completar el re-ensamblaje;
5. Fotografiar todas las operaciones de re-ensamblaje;
6. Entrevistar testigos; y
7. Seleccionar componentes para examen y ensayo, de ser necesario.

#### **ACTIVIDAD 50. Análisis e informe del grupo “Operaciones”**

Véanse las Actividades 3, 17, 31 y 42.

1. Completar las entrevistas necesarias con el explotador de servicios aéreos;
2. Completar entrevistas con el personal de la administración de aviación civil;
3. Examinar la información de otros grupos;
4. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
5. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

#### **ACTIVIDAD 51. Análisis e informe del grupo “Aspectos médicos/factores humanos”**

Véanse las Actividades 4, 18, 32 y 43.

1. Reunir los datos médicos;
2. Examinar las declaraciones de testigos;
3. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida;
4. Preparar el informe del grupo utilizando los siguientes encabezamientos y subtítulos:
  - Tripulación:
    - antecedentes personales, incluyendo hábitos y costumbres;
    - condición médica e historial médicos, incluyendo medicación actual;
    - actividades previas al vuelo con importancia en factores humanos;
    - irregularidades fisiológicas, psicológicas y toxicológicas;
    - incapacitación o lecciones anteriores al impacto;
    - posición en la aeronave y actividad de la tripulación en el momento del impacto;
    - posición de los miembros en relación con el ángulo del impacto; y
    - lesiones resultantes del accidente.
  - Pasajeros:
    - condiciones fisiológicas previas al accidente; y
    - lesiones resultantes del accidente.
  - Ingeniería humana:
    - instrumentación, mandos, piloto automático, asientos de la tripulación, brazos de los asientos y otros dispositivos anti-fatiga.
  - Performance del equipo de supervivencia:
    - cinturones de seguridad y arneses;
    - asientos y amarres;
    - dispositivos de escape;
    - balsas y botes de caucho;
    - cajas de alimento y ropa; y
    - botiquines médicos; y
5. Presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

#### **ACTIVIDAD 52. Análisis e informe del grupo “Testigos”**

Véanse las Actividades 5, 19, 33 y 44.

1. Para facilitar la referencia y si el número de entrevistas lo justifica, resumir cada entrevista y adjuntar un resumen de la misma a la primera página de cada registro de entrevistas. Dicho resumen debería contener también una evaluación de la credibilidad de la información;
2. Preparar un matriz de testimonios de testigos que subraye aspectos críticos; y
3. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

#### **ACTIVIDAD 53. Análisis e informe del grupo “Registradores de vuelo”**

Véanse las Actividades 6, 20 y 34.

1. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
2. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

**ACTIVIDAD 54. Análisis e informe del grupo “Meteorología”**

Véanse las Actividades 7, 21 y 35.

1. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
2. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

**ACTIVIDAD 55. Análisis e informe del grupo “Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos”**

Véanse las Actividades 8, 22, 36 y 45.

1. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
2. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

**ACTIVIDAD 56. Análisis e informe del grupo “Supervivencia”**

Véanse las Actividades 9, 23, 37 y 46.

1. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
2. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

**ACTIVIDAD 57. Análisis e informe del grupo “Seguridad en la cabina”**

Véanse las Actividades 10, 24, 38 y 47.

1. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
2. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

**ACTIVIDAD 58. Análisis e informe del grupo “Mantenimiento y registros”**

Véanse las Actividades 11, 25, 39 y 48.

1. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
2. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

**ACTIVIDAD 59. Análisis e informe del grupo “Instalaciones”**

Véanse las Actividades 12, 26 y 40.

1. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
2. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

**ACTIVIDAD 60. Análisis e informe del grupo “Estructuras”**

Véanse las Actividades 13, 27, 41 y 49.

1. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
2. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

#### **ACTIVIDAD 61. Análisis e informe del grupo “Moto-propulsores”**

Véanse las Actividades 14 y 28.

1. Reunir los datos de exámenes y ensayos;
2. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
3. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

#### **ACTIVIDAD 62. Análisis e informe del grupo “Relevamiento del sitio”**

Véanse las Actividades 15 y 29.

1. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
2. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

#### **ACTIVIDAD 63. Análisis e informe del grupo “Fotografía/vídeo”**

Véanse las Actividades 16 y 30.

1. Completar los requisitos de fotografía y vídeo;
2. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
3. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

#### **ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

1. Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuerto;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
2. Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la pertinencia de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;

3. Identificar las áreas que requieren aclaración;
4. Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
5. Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayudas de los grupos técnicos;
6. Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
7. Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

#### **ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones**

1. Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Mantenimiento de registros;
  - Instalaciones;
  - Estructuras;
  - Moto-propulsores;
  - Relevamiento del sitio;
  - Fotografía/vídeo; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
2. Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la pertinencia de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
3. Identificar las áreas que requieren aclaración;
4. Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
5. Completar el análisis técnico y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos de operaciones;
6. Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
7. Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

#### **ACTIVIDAD 66. Informe del investigador a cargo**

1. Organizar la parte narrativa;
2. Analizar la información;
3. Determinar y reunir las conclusiones;
4. Determinar las causas;
5. Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional;
6. Proponer recomendaciones de seguridad operacional;
7. Organizar y adjuntar apéndices;

8. Ensamblar el informe;
  9. Incorporar información tardía;
  10. Presentar el informe a la autoridad investigadora;
  11. Después de la revisión por la autoridad investigadora, revisar el informe según se requiera; y
  12. Someter el informe de la investigación a la aprobación de la autoridad investigadora.
-

## Apéndice 6

### GUÍA PARA INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES IMPORTANTES

(Nombre de la autoridad investigadora)

NÚMERO DE ACCIDENTE \_\_\_\_\_

EXPLOTADOR \_\_\_\_\_

TIPO/MODELO DE AERONAVE \_\_\_\_\_

MATRÍCULA DE LA AERONAVE \_\_\_\_\_

LUGAR \_\_\_\_\_

FECHA DEL ACCIDENTE \_\_\_\_\_

**INVESTIGADOR A CARGO** \_\_\_\_\_



## INTRODUCCIÓN

Para cumplir con eficacia sus funciones, el investigador a cargo de una investigación de accidente importante debe recibir principios rectores apropiados para la realización de dicha investigación. En este documento se proporcionan al investigador a cargo fundamentos básicos para emplear como referencia. Estas directrices no son exhaustivas. El investigador a cargo y los miembros del equipo deberían aplicar el sentido común e iniciativas dependiendo de las circunstancias.

El sistema de grupos, representado en este documento, ha demostrado en reiteradas oportunidades que constituye un excelente método de realizar una investigación exhaustiva de un accidente importante. No obstante, puede no resultar práctico encarar cada investigación con un equipo de investigación completo; en consecuencia, pueden combinarse o eliminarse directamente algunos grupos investigadores. La determinación final de la composición del equipo corresponde al investigador a cargo. Todo el personal asignado a una investigación será responsable ante el investigador a cargo hasta que éste les exonere de esa función.

El concepto de equipo para investigaciones y procedimientos se basa en sólidas relaciones laborales entre los diversos grupos que constituyen el equipo de investigación. Las tareas asignadas a un grupo invariablemente se superponen a otras de otros grupos. Esta superposición de tareas puede constituir a veces un asunto delicado. Para evitar malentendidos y posibles perturbaciones del proceso de investigación, todos los miembros del equipo investigador deberían cerciorarse de que tienen una comprensión básica de las tareas y responsabilidades asignadas a los otros grupos.

Uno de los peligros latentes en las investigaciones de accidentes importantes es la posibilidad de interrupción de las comunicaciones efectivas entre los diversos grupos. En este documento se pretende eliminar dicha posibilidad. No obstante, cabe subrayar que, para evitar que se pasen por alto pruebas importantes, todas las conclusiones significativas deben compartirse libremente con todos los otros grupos.

## EQUIPO DE INVESTIGACIÓN

INVESTIGADOR A CARGO ADJUNTO \_\_\_\_\_

### COORDINADORES

COORDINADOR CON LA OFICINA PRINCIPAL \_\_\_\_\_

COORDINADOR DE SEGURIDAD EN EL SITIO \_\_\_\_\_

COORDINADOR DE ADMINISTRACIÓN \_\_\_\_\_

COORDINADOR DE RELACIONES CON LOS MEDIOS DE DIFUSIÓN \_\_\_\_\_

### JEFES DE LOS GRUPOS OPERACIONALES

OPERACIONES \_\_\_\_\_

ASPECTOS MÉDICOS/FACTORES HUMANOS \_\_\_\_\_

TESTIGOS \_\_\_\_\_

REGISTRADORES DE VUELO \_\_\_\_\_

METEOROLOGÍA \_\_\_\_\_

SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO/AEROPUERTO \_\_\_\_\_

SUPERVIVENCIA \_\_\_\_\_

SEGURIDAD EN LA CABINA \_\_\_\_\_

### JEFES DE LOS GRUPOS TÉCNICOS

MANTENIMIENTO Y REGISTROS \_\_\_\_\_

INSTALACIONES \_\_\_\_\_

ESTRUCTURAS \_\_\_\_\_

RESISTENCIA AL IMPACTO \_\_\_\_\_

MOTO-PROPULSORES \_\_\_\_\_

RELEVAMIENTO DEL SITIO \_\_\_\_\_

FOTOGRAFÍA/VÍDEO \_\_\_\_\_

### REPRESENTANTES ACREDITADOS

ESTADO DE MATRÍCULA \_\_\_\_\_

ESTADO DEL EXPLOTADOR \_\_\_\_\_

ESTADO DE DISEÑO \_\_\_\_\_

ESTADO DE FABRICACIÓN \_\_\_\_\_

OTRO ESTADO \_\_\_\_\_

OTRO ESTADO \_\_\_\_\_

OTRO ESTADO \_\_\_\_\_

### ASESORES

ESTADO/COMPAÑÍA \_\_\_\_\_

ESTADO/COMPAÑÍA \_\_\_\_\_

ESTADO/COMPAÑÍA \_\_\_\_\_

### OBSERVADORES/PARTICIPANTES

ESTADO/COMPAÑÍA \_\_\_\_\_

ESTADO/COMPAÑÍA \_\_\_\_\_

ESTADO/COMPAÑÍA \_\_\_\_\_

## ÍNDICE

ASUNTO	SECCIÓN	PÁGINA
INVESTIGADOR A CARGO .....	1	A6-6
INVESTIGADOR A CARGO ADJUNTO .....	2	A6-18
COORDINADOR CON LA OFICINA CENTRAL .....	3	A6-21
COORDINADOR DE SEGURIDAD EN EL SITIO.....	4	A6-22
COORDINADOR DE ADMINISTRACIÓN.....	5	A6-27
COORDINADOR DE RELACIONES CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN .....	6	A6-30
OPERACIONES.....	7	A6-33
ASPECTOS MÉDICOS/FACTORES HUMANOS Y ORGANIZACIONALES .....	8	A6-39
TESTIGOS.....	9	A6-47
REGISTRADORES DE VUELO .....	10	A6-51
METEOROLOGÍA.....	11	A6-55
SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO Y DE AEROPUERTOS .....	12	A6-58
SUPERVIVENCIA.....	13	A6-62
SEGURIDAD EN LA CABINA .....	14	A6-67
MANTENIMIENTO Y REGISTROS .....	15	A6-76
SISTEMAS.....	16	A6-80
ESTRUCTURAS.....	17	A6-84
RESISTENCIA AL IMPACTO .....	18	A6-90
MOTO-PROPULSORES.....	19	A6-95
RELEVAMIENTO DEL SITIO.....	20	A6-98
FOTOGRAFÍA/VÍDEO .....	21	A6-101

## INVESTIGADOR A CARGO

El investigador a cargo debería ser habilitado por la autoridad investigadora del Estado miembro del ARCM del suceso y ser responsable ante la misma para organizar, realizar y dirigir la investigación. El objetivo debería ser reunir y analizar información concreta, informar sobre las conclusiones y causas relacionadas con el accidente, identificar las deficiencias de seguridad operacional que puedan haber contribuido al accidente y presentar recomendaciones para reducir o eliminar dichas deficiencias.

**EL INVESTIGADOR A CARGO DEBERÁ MANTENER NOTAS PERSONALES SOBRE LAS ACTIVIDADES SIGNIFICATIVAS DURANTE TODA LA INVESTIGACIÓN.**

### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Para facilitar la realización de las tareas de la Actividad 1, las siguientes personas deberían ponerse en contacto con el investigador a cargo en esta temprana etapa de la investigación: el investigador a cargo adjunto, el coordinador con la oficina central, el coordinador de seguridad en el sitio, el coordinador de administración y el coordinador de relaciones con los medios de difusión;

2. Realización de la actividad 1;

#### ACTIVIDAD 1. Respuesta inicial

- 1) Recolectar tanta información relacionada con el accidente como sea posible a partir de la fuente de notificación y autoridades pertinentes;
  - 2) Establecer contacto con la policía local u otras autoridades responsables de la seguridad y protección del sitio para determinar las medidas que se han adoptado y transmitir las intenciones y requisitos de la autoridad investigadora de accidentes, en particular la salvaguardia de los registradores y otras pruebas percederas para la investigación;
  - 3) Según corresponda, comunicar al médico forense, al fiscal general o a la policía las necesidades de la autoridad de investigación con respecto a la recuperación y manipulación de los restos humanos, en particular la protección de pruebas percederas para la investigación;
  - 4) Determinar con el explotador de servicios aéreos si se transportaban en la aeronave materiales peligrosos como productos químicos, explosivos biológicos y radiactivos;
  - 5) Determinar la composición del equipo de investigación, teniendo en cuenta asignaciones anteriores, como equipos de intervención rápida;
  - 6) Hacer arreglos para los viajes, alojamiento e instalaciones necesarias para reuniones, sesiones de información y otras actividades de investigación; y
  - 7) Completar y despachar la notificación a otros Estados involucrados y a la OACI, con arreglo al Capítulo 4 del Anexo 13, y a la Parte 1, Capítulo 4 del presente manual.
3. Cuando se haya constituido y organizado el equipo, convocar a una sesión de información previa a la partida. En el Apéndice 1 de esta sección se proporciona una guía para esa información; y
  4. Establecer procedimientos de comunicaciones provisionales para utilizar durante el tránsito al lugar.

**DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE**

1. Realización de la Actividad 2;

**ACTIVIDAD 2. Medidas iniciales en el sitio**

Véase la Actividad 1.

- 1) Examinar los arreglos de protección y ajustar los límites del sitio según se requiera;
  - 2) Organizar la protección del sitio durante el período de tiempo previsto para la investigación sobre el terreno;
  - 3) Obtener información de las autoridades locales sobre las medidas adoptadas en el sitio; y
  - 4) Realizar un relevamiento preliminar del sitio con el equipo de investigación.
2. Establecer enlace con el coordinador de relaciones con los medios, incluyendo la programación de comunicados de prensa y entrevistas con los medios;
  3. Asegurar que el coordinador de administración ha iniciado procedimientos de control de documentos;
  4. Según se requiera, informar al jefe del grupo "Fotografía/vídeo" sobre las prioridades en cuanto a fotografía, incluyendo fotografía aérea;
  5. Convocar a una reunión de organización. En el Apéndice 2 de esta sección se proporciona una guía a esos efectos;
  6. Si el tiempo lo permite, realizar sesiones de información personal con cada jefe de grupo;
  7. Proporcionar información sobre la marcha de la investigación al coordinador con la oficina central;
  8. Utilizar la lista de verificación del sistema para dirigir la investigación;
  9. Gestionar los recursos humanos y materiales;
  10. Realizar reuniones diarias con el equipo de investigación; y
  11. Realizar conferencias de prensa diarias, si se requiere.

**ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Convocar las reuniones de equipo de investigación que sean necesarias;
2. Presidir y completar las Actividades 64 y 65;

**ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;

- Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuerto;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
  - 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
  - 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
  - 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las consecuencias con ayuda de los grupos técnicos;
  - 6) Identificar peligros y deficiencias de seguridad operacional; y
  - 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

**ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo y con la asistencia de los presidentes de los grupos siguientes:
    - Mantenimiento de registros;
    - Instalaciones;
    - Estructuras;
    - Moto-propulsores;
    - Relevamiento del sitio;
    - Fotografía/vídeo; y
    - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
  - 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la pertinencia de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
  - 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
  - 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
  - 5) Completar el análisis técnico y determinar las consecuencias con ayuda de los grupos de operaciones;
  - 6) Identificar peligros y deficiencias de seguridad operacional; y
  - 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.
3. Completar un informe de la investigación con arreglo al Capítulo 6 del Anexo 13 de la Parte 4 – *Redacción de informes* del presente manual, y completar la actividad 66; y

**ACTIVIDAD 66. Informe del investigador a cargo**

- 1) Organizar la parte narrativa;
  - 2) Analizar la información;
  - 3) Determinar y reunir las conclusiones;
  - 4) Determinar las causas;
  - 5) Identificar los peligros y deficiencias de seguridad operacional;
  - 6) Proponer recomendaciones de seguridad operacional;
  - 7) Organizar y adjuntar los apéndices;
  - 8) Ensamblar el informe;
  - 9) Incorporar información tardía;
  - 10) Presentar el informe a la autoridad investigadora;
  - 11) Después de la revisión por la autoridad investigadora, revisar el informe según se requiera; y
  - 12) Someter el informe de la investigación a la aprobación de la autoridad de investigación.
4. Si es necesario, completar un informe de evaluación de la actuación profesional de cada jefe de grupo.



## Apéndice 1 de la Sección 1

### SESIÓN DE INFORMACIÓN PREVIA A LA PARTIDA DEL INVESTIGADOR A CARGO

#### 1. INFORMACIÓN SOBRE EL ACCIDENTE

Informar al equipo de investigación sobre el carácter del accidente, incluyendo:

- Tipo, modelo, nacionalidad y marcas de matrícula de la aeronave;
- Nombre del propietario, explotador y cliente, en caso de haberlo, de la aeronave;
- Competencia del piloto al mando y de los otros miembros de la tripulación de vuelo;
- Fecha y hora del accidente;
- Último punto de salida y punto de aterrizaje previsto;
- Ubicación del accidente, incluyendo instrucciones concretas sobre cómo llegar al sitio;
- Descripción de cargas peligrosas (en caso de haberlas);
- Número de tripulantes y pasajeros (si se conoce, número de muertos o heridos graves);
- Carácter del accidente y grado de los daños sufridos por la aeronave, en la medida en que se conozcan;
- Disposición de los registradores de vuelo; y
- Características físicas del lugar del accidente, arreglos de seguridad y protección y punto de contacto en el sitio.

#### 2. LA INVESTIGACIÓN

- Asignar los jefes de grupo y los miembros de los grupos, según se requiera;
- Subrayar la importancia de la cooperación, coordinación y comunicaciones, debido a que el equipo de investigación no puede funcionar eficazmente si los grupos trabajan en forma aislada;
- Asegurar que cada miembro del equipo recibe una lista de verificación para las responsabilidades de su grupo y subrayar las expectativas del investigador a cargo;
- Recordar a todos los miembros del equipo de investigación que examinen y se familiaricen con el *Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación* de la OACI y con los procedimientos locales aplicables a sus respectivas responsabilidades asignadas.

**Informar al equipo sobre:**

- las condiciones ambientales previstas, la presencia de materiales peligrosos, los riesgos biológicos y las precauciones de seguridad generales requeridas mientras permanezcan en el sitio. Es muy conveniente que esta parte de la sesión informativa sea dirigida por el coordinador de seguridad en el sitio;
- el grado de actividad y posible confusión que cabe esperar en el sitio. Los miembros del equipo deberían demostrar profesionalismo y permanecer en calma para no aumentar la confusión;
- las funciones y condiciones de participación de los representantes acreditados, asesores y observadores/participantes; (véase el Apéndice 3 de esta sección);
- las funciones del coordinador de administración desempeñándose como centro de proceso y control para todos los documentos y coordinación del acceso al lugar del accidente;
- todas las necesidades en materia de fotografía y vídeo que han de coordinarse inicialmente a través del centro de operaciones de la investigación;
- políticas sobre relaciones con los medios de difusión, incluyendo los peligros latentes de discutir aspectos de la investigación en presencia de abogados o agentes de seguros;
- políticas relativas a la ropa y equipo de protección personal;
- políticas relativas a discusiones sobre el accidente y la investigación en lugares públicos; y
- arreglos de viaje, alojamiento, administrativos y financieros; y, si ya se conoce, la ubicación del centro de operaciones así como números telefónicos importantes.

**NOTAS**

## **Apéndice 2 de la Sección 1**

### **REUNIÓN DE ORGANIZACIÓN**

#### **1. GENERALIDADES**

- Organizar el registro o grabación de la reunión; y
- Distribuir una lista de asistencia (véase el Apéndice 4 de esta sección).

#### **2. APERTURA DE LA REUNIÓN**

- Abrir la reunión;
- Hacer su presentación personal;
- Pedir que se retiren los periodistas, abogados, aseguradores o personas que representen a demandantes;
- Si los medios de difusión están presentes, establecer una hora para una información sobre la marcha de las actividades.

#### **3. PRESENTACIONES**

- Investigador a cargo adjunto, coordinador de administración y coordinador de la seguridad en el sitio;
- Coordinador de relaciones con los medios de difusión;
- Jefes de grupo. Cada jefe debería presentar a los miembros de su grupo;
- Determinar la presencia de miembros de otras organizaciones y presentarlos, incluyendo autoridades locales, médicos forenses, militares, representantes acreditados, asesores, observadores y participantes.

#### **4. INFORMACIÓN PROTEGIDA**

- Examinar las restricciones relativas a la divulgación de registros. Véanse el Capítulo 5 del Anexo 13, las leyes y reglamentos locales, y las políticas y procedimientos de las autoridades de investigación.

#### **5. INFORMACIÓN SOBRE EL ACCIDENTE**

Informar al equipo de investigación con respecto a la información copiada hasta la fecha. Puede emplearse el formato siguiente:

- Tipo, modelo, nacionalidad y marcas de matrícula de la aeronave;
- Nombre del propietario, explotador y arrendador, en caso de haberlo, de la aeronave;

- Número de miembros de la tripulación de vuelo y sus competencias (si se conocen);
- Fecha y hora del accidente;
- Último punto de salida y punto de aterrizaje previsto;
- Ubicación del accidente;
- Número de pasajeros (si se conoce, número de muertos o heridos graves);
- Carácter del accidente y grado del daño sufrido por la aeronave en la medida en que se conocen;
- Disposición de los registradores de vuelo; y
- Características físicas del lugar del accidente, incluyendo las condiciones ambientales que pueden tener consecuencias para la investigación.

## 6. REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- Cerciorarse de que cada jefe de grupo ha recibido una lista de verificación correspondiente a su grupo;
- Cerciorarse de que cada jefe de grupo es consciente de cuáles son los miembros, incluyendo observadores y participantes, que se han asignado a su grupo;
- Cerciorarse de que cada jefe de grupo conoce la condición y las restricciones impuestas a los observadores y participantes;
- Pedir que todos los observadores y participantes informen al investigador a cargo antes de su partida, solicitar sus ideas y pedir copias de cualquier informe que preparen;
- Asignar la responsabilidad de dirigir las actividades en el sitio al coordinador de seguridad del sitio;
- Subrayar la seguridad del sitio, volver a presentar al coordinador de seguridad del sitio y explicar sus funciones;
- Informar sobre cargas peligrosas;
- Informar sobre peligros biológicos y subrayar las necesidades y procedimientos relativos al uso de equipo de protección personal;
- Informar sobre los siguientes aspectos de seguridad del sitio:
  - Límites del sitio y puntos de ingreso controlado;
  - Expedición y control de distintivos de identidad;
  - Procedimientos de acceso controlado;
  - Puntos de contacto;
  - Horas de trabajo en el sitio; y
  - Responsabilidad de los escoltas;

- Informar sobre la hora y lugar de futuras reuniones y quienes deben concurrir a las mismas; e
- Informar sobre plazos para los informes de grupo. Una vez terminada la fase sobre el terreno debería prepararse un informe por escrito y presentarse al coordinador de administración.

## 7. OTROS ASUNTOS/GENERALIDADES

### Aspectos de seguridad operacional

- Los jefes de los grupos deben registrar todos los problemas de seguridad operacional percibidos y comunicarlos al investigador a cargo.

### Relaciones con los medios de difusión

- A menos que se indique otra cosa, el investigador a cargo es el único portavoz.

### Familiares cercanos

- El médico forense o la policía tienen normalmente la responsabilidad de informar a los familiares cercanos de una persona fallecida. Una vez completada la notificación a los familiares cercanos de todas las personas fallecidas deberá informarse al respecto al investigador a cargo.

### Documentación

- Cerciorarse de que todos comprenden que todos los documentos originales deben entregarse al coordinador de administración para que éste los catalogue y archive;
- **Todos** los documentos y correspondencia deben recibir un número de expediente correspondiente al índice maestro - (coordinador de administración – Apéndice 1 de la Sección 5); y
- Subrayar el requisito de realizar un seguimiento exhaustivo del movimiento/ubicación de **todos** los documentos y partes de la aeronave.

### Transferencia de información

- Subrayar la importancia de las comunicaciones con los diversos grupos y del flujo de información entre éstos. **Ningún individuo o grupo debería trabajar en forma aislada.**

**Apéndice 3 de la Sección 1****CARTA DE OTORGAMIENTO DE LA CONDICIÓN  
DE OBSERVADOR/PARTICIPANTE**

(Nombre de la autoridad investigadora)

Fecha.....

Estimado (Nombre del observador/participante).....

**OTORGAMIENTO DE LA CONDICIÓN DE OBSERVADOR/PARTICIPANTE**

NÚM. DE EXPEDIENTE DEL ACCIDENTE: .....

AERONAVE: .....

UBICACIÓN: .....

El (la) (nombre de la autoridad investigadora) está facultada para investigar accidentes de aviación en (nombre del Estado). El objetivo de la investigación es mejorar la seguridad operacional de la aviación mediante la identificación de deficiencias de seguridad operacional y formular recomendaciones dirigidas a eliminar o reducir dichas deficiencias.

Durante el transcurso de una investigación de accidentes, el/la (nombre de la autoridad investigadora) puede autorizar a una persona a concurrir en carácter de observador cuando dicha persona es así designada por un ministro responsable de un departamento gubernamental con intereses directos en la investigación, o en carácter de participantes cuando, en opinión del/de la (nombre de la autoridad investigadora), la persona tiene interés directo en el tema de la investigación y contribuirá al logro del objetivo del/de la (nombre de la autoridad investigadora).

Por medio de esta carta, se le otorga a usted la condición de observador o de participante en este accidente y, a reserva de cualesquiera condiciones que el/la (nombre de la autoridad investigadora) pueda imponer y bajo la supervisión de un investigador, usted puede:

- a) concurrir al lugar del accidente;
- b) examinar la aeronave, sus partes componentes y contenido;
- c) a menos que la ley lo prohíba, examinar los documentos pertinentes; y
- d) concurrir a exámenes y ensayos de laboratorio.

Su presencia como observador/participante está sujeta a las condiciones siguientes:

- a) usted limitará sus actividades en el sitio del accidente a las indicadas por el investigador a cargo;
- b) usted se cerciorará de que sus actividades no restringen o interfieren de otra forma con los investigadores en la realización de sus tareas; y
- c) usted se cerciorará de que la información que obtiene como resultado de su condición de observador/participante no se divulga a ninguna persona no autorizada.

El no cumplimiento de cualquiera de las condiciones y responsabilidades mencionadas podría resultar en la inmediata revocación de su condición de observador/participante.

También entenderá usted que los privilegios de observador/participante se ejercerán bajo su propio riesgo y responsabilidad.

Rogamos firmar y devolver la adjunta copia de esta carta al investigador a cargo, indicando que usted comprende y acepta las condiciones y responsabilidades antes mencionadas.

Atentamente,

Investigador a cargo

Declaro que comprendo y acepto las condiciones indicadas anteriormente con respecto a mi presencia en carácter de observador/participante en la investigación de referencia.

También entiendo que los privilegios de observador/participante se ejercerán bajo mi propio riesgo y responsabilidad, y por la presente convengo en indemnizar y eximir al/a la (nombre de la autoridad investigadora) de toda responsabilidad por daños o lesiones que yo pueda sufrir como resultado de mi participación en la investigación en carácter de observador.

Firmado:

**Apéndice 4 de la Sección 1**  
**(Nombre de la autoridad investigadora)**  
**REGISTRO DE ASISTENCIA**

**ACCIDENTES:**

Fecha:

Iniciado/completado:

Ubicación:

NOMBRE COMPLETO	ORGANIZACIÓN	GRUPO	NÚM. DE TELÉFONO	FIRMA



## Sección 2

### INVESTIGADOR A CARGO ADJUNTO

El investigador a cargo adjunto ayuda al investigador a cargo en la organización, realización y control de la investigación. Deberá proporcionar continuidad al proceso de investigación en ausencia del investigador a cargo y también se espera que ayude en la transmisión de información a los diversos grupos del equipo de investigación.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Ayudar al investigador a cargo a establecer el equipo de investigación y su estructura orgánica;
2. Cerciorarse de que todos los puestos de jefe de grupo están ocupados y de que cada jefe de grupo ha recibido una copia de la lista de verificación de actividades del sistema para dirigir la investigación y de la guía para investigaciones de accidentes importantes;
3. Ayudar al investigador a cargo a preparar la información previa a la salida para el equipo de investigación;
4. Ayudar al coordinador de administración en lo siguiente:
  - arreglos de transporte para el equipo de investigación al lugar del accidente;
  - arreglos de transporte terrestre en el lugar del accidente;
  - solicitudes de adelanto para el equipo de investigación;
  - arreglos de alojamiento;
  - obtención de espacio de oficinas adecuado; y
  - arreglos para el transporte de los equipos de preparación y toxicológicos.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Ayudar al investigador a cargo a preparar la reunión de organización;
2. Cerciorarse de que en el centro de operaciones se dispone de una copia de la lista de verificación de actividades del sistema para dirigir la investigación y de la guía para investigaciones de accidentes importantes;
3. Trasladar toda nueva información necesaria para actualizar la notificación al coordinador de la oficina central;
4. Cerciorarse de que se cumple la lista de verificación de actividades del sistema para dirigir la investigación y de que esas actividades se registran;
5. Asegurar que se cuenta con suficiente apoyo administrativo para realizar un adecuado control de los documentos;

6. Mantener comunicaciones radiales o telefónicas con los miembros del equipo en el sitio del accidente;
7. Proporcionar al equipo de investigación apoyo técnico, administrativo y financiero;
8. Mantener un registro escrito de las actividades diarias; y
9. Ayudar al investigador a cargo en sus contactos con los medios de difusión, según se requiera.

## ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO

1. Concurrir a las reuniones sobre las actividades 64 y 65; y

### ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos técnicos;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

### ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Mantenimiento de registros;
  - Instalaciones;
  - Estructuras;
  - Moto-propulsores;
  - Relevamiento del sitio;
  - Fotografía/vídeo; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información,

áreas de conflicto, errores e incoherencias;

- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis técnico y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos de operaciones;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

2. Ayudar al investigador a cargo en la Actividad 66.

**ACTIVIDAD 66. Informe del investigador a cargo**

- 1) Organizar la parte narrativa;
- 2) Analizar la información;
- 3) Determinar y reunir las conclusiones;
- 4) Determinar las causas;
- 5) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional;
- 6) Proponer recomendaciones de seguridad operacional;
- 7) Organizar y adjuntar apéndices;
- 8) Ensamblar el informe;
- 9) Incorporar información tardía;
- 10) Presentar el informe a la autoridad investigadora;
- 11) Después de la revisión por la autoridad investigadora, revisar el informe según se requiera; y
- 12) Someter el informe de la investigación a la aprobación de la autoridad investigadora.

### Sección 3

## COORDINADOR CON LA OFICINA CENTRAL

El coordinador con la oficina central proporciona al investigador a cargo toda la asistencia conexa, informa a las diversas agencias sobre el accidente y actúa como punto de contacto entre el investigador a cargo y la administración superior de la autoridad investigadora.

1. Asesoramiento a:
  - Todos los directores competentes;
  - Relaciones con los medios de difusión;
  - Administración de aviación civil;
  - Estado de matrícula;
  - Estado del explotador;
  - Estado de fabricación;
  - Estado de diseño;
  - Fabricante de aeronave/motores; y
  - Propietario/explotador de la aeronave.
2. Solicitar todos los documentos pertinentes a la administración de aviación civil, al propietario/explotador de la aeronave y a los servicios de tránsito aéreo;
3. Cerciorarse de que todos los documentos, registros y datos/medios pertinentes están protegidos;
4. Registrar nombres y números telefónicos de las personas informadas, incluyendo fecha y hora;
5. Informar al investigador a cargo sobre las personas con las que se ha hecho contacto y sobre las partes que han solicitado la condición de observador/participante;
6. Concurrir a la sesión de información previa a la partida del investigador a cargo;
7. Promulgar la notificación inicial cuando la información se haya recibido del investigador a cargo;
8. Ayudar al investigador a cargo adjunto; y
9. Ayudar al investigador a cargo coordinando las actividades de investigación de la oficina central durante la fase sobre el terreno.

## Sección 4

### COORDINADOR DE SEGURIDAD EN EL SITIO

El coordinador de seguridad en el sitio asegura que todas las actividades en el sitio del accidente se coordinan adecuadamente, con énfasis específico en la seguridad y protección del sitio. El coordinador de seguridad en el sitio es responsable ante el investigador a cargo y coordina sus actividades con todo el equipo de investigación.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Establecer comunicaciones con la entidad responsable de la protección del sitio;
2. Determinar si en la aeronave habían cargas peligrosas;
3. Determinar las condiciones ambientales a las que pueden verse sometidos los investigadores en el sitio;
4. Concurrir a la reunión informativa previa a la salida del investigador a cargo;
5. Informar al equipo de investigación sobre las condiciones ambientales previstas y la existencia de materiales peligrosos en el sitio (en caso de haberlos); y
6. Coordinar con el investigador a cargo para cerciorarse de que se cumplen todos los requisitos de seguridad y protección del sitio especificados en la Actividad 1;

#### ACTIVIDAD 1. Respuesta inicial

- 1) Comunicarse con la policía local u otra autoridad responsable de la protección del sitio para determinar las medidas que se han adoptado y trasladar las intenciones y requisitos de la autoridad investigadora de accidentes, en particular la salvaguardia de registradores y de otras pruebas percederas para la investigación;
- 2) Según corresponda, comunicar al médico forense, al fiscal general o a la policía las necesidades de la autoridad investigadora con respecto a la recuperación y manipulación de los restos humanos, en particular las salvaguardias de pruebas percederas para la investigación;
- 3) Determinar a partir del explotador de servicios aéreos si se transportaban en la aeronave materiales peligrosos como productos químicos, explosivos, biológicos y radiactivos;

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Coordinar con el investigador a cargo para cerciorarse de que se cumplen todos los requisitos de seguridad y protección del sitio especificado en la Actividad 2;

#### ACTIVIDAD 2. Medidas iniciales en el sitio

Véase la Actividad 1.

- 1) Examinar los arreglos de protección y ajustar los límites del sitio según se requiera;

- 2) Organizar la protección del sitio durante el período de tiempo previsto para la investigación sobre el terreno;
- 3) Obtener información de las autoridades locales sobre las medidas adoptadas en el sitio; y
- 4) Realizar un relevamiento preliminar del sitio con el equipo de investigación.

## 2. Coordinación inicial

- Establecer contacto con la persona responsable de la protección del sitio;
- Confirmar la existencia o no existencia de materiales peligrosos en el sitio, considerando los materiales siguientes:
  - Productos químicos;
  - Explosivos;
  - Material biológico; y
  - Material radiactivo.
- Si la responsabilidad por la protección del sitio recaerá en una entidad diferente de la autoridad investigadora, cerciorarse de que esa entidad conoce bien los posibles riesgos que para el personal plantean los diversos componentes de la aeronave, incluyendo recipientes de presión, tanques de combustible y neumáticos;
- Cerciorarse de que se informa adecuadamente a los guardias de seguridad para:
  - Proteger al público;
  - Proteger los bienes materiales;
  - Evitar perturbaciones de los restos;
  - Proteger y preservar las marcas en el terreno hechas por la aeronave; y
  - Admitir solamente a las personas que posean los pases requeridos para el lugar.
- Realizar un relevamiento preliminar del sitio y hacer una evaluación de los límites físicos que han de establecerse como perímetro del sitio;
- Establecer los límites del sitio;
- Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
- Cerciorarse de que se ha informado al equipo de investigación sobre la existencia y ubicación de cualquier peligro conocido o sospechoso en el sitio y que todos los miembros del equipo conocen sus responsabilidades con respecto a su seguridad personal mientras trabajan en el lugar;
- Cerciorarse de que todo el personal que pretende ingresar al sitio cuenta con los pases de acceso al sitio adecuados;
- Asegurar el cumplimiento de los horarios de apertura/cierre del sitio;
- Mantener un registro del personal en el sitio; y
- Mantener un libro diario de todas las actividades significativas en el sitio.

## 3. Primeros auxilios

- Cerciorarse de que en el sitio se dispone de un equipo adecuado de primeros auxilios, incluyendo una camilla;

- Mantener una lista de personal capacitado en primeros auxilios;
- Mantener un registro exacto de lesiones y tratamiento de primeros auxilios brindado; y
- Asegurarse de que se dispone de un vehículo en el sitio para evacuaciones médicas.

#### 4. Comunicaciones

- Si resulta práctico, organizar la instalación de teléfonos en el sitio;
- Mantener una lista de referencia inmediata de números telefónicos de urgencia incluyendo:
  - Policía;
  - Ambulancia;
  - Médicos;
  - Centro de toxicología; y
  - Centro de operaciones.
- En ausencia de teléfonos, organizar radiocomunicaciones prácticas con el centro de operaciones.

#### 5. Riesgos/peligros

- Procurar asistencia de expertos para la manipulación sin riesgos de materiales peligrosos;
- Identificar y organizar la eliminación de posibles peligros/riesgos, a saber:
  - Combustible;
  - Neumáticos inflados;
  - Recipientes de presión;
  - Aire comprimido;
  - Resortes comprimidos;
  - Dispositivos hidráulicos;
  - Dispositivos oleoneumáticos;
  - Baterías y pilas;
  - Dispositivos de encendido;
  - Sistema de oxígeno;
  - Tubos de oxígeno;
  - Contenedores de aerosoles;
  - Extintores de incendio;
  - Mangas/toboganes de evacuación;
  - Bengalas;
  - Balsas/chalecos salvavidas; y
  - Materiales compuestos.
- Cerciorarse de que se mantiene un registro exacto, incluyendo fotografías, de la condición “según se encontró” de los peligros o riesgos antes de neutralizarlos.

#### 6. Lucha contra incendios

- Cerciorarse de que todo el fuego sea extinguido;
- Asegurarse de que en el lugar se dispone de extintores de incendio;
- Cerciorarse de que los miembros del equipo de investigación conocen las áreas peligrosas; y
- Designar zonas en que se permite fumar fuera del sitio.

## 7. Puesto de mando en el sitio

- Considerar y organizar lo siguiente, según se requiera:
  - Refugios;
  - Dormitorios;
  - Iluminación;
  - Calefacción;
  - Instalaciones de lavado;
  - Agua potable;
  - Comidas; y
  - Sanitarios.

## 8. Seguridad operacional en el sitio

- Establecer horas de trabajo en el sitio, en colaboración con el investigador a cargo y los jefes de grupo;
- Cerciorarse de que el personal en el sitio está adecuadamente equipado con equipo de protección personal, a saber:
  - Protección de cabeza;
  - Protección de ojos;
  - Protección de rostro;
  - Protección de oídos;
  - Calzado protector;
  - Ropas protectoras; y
  - Protección de manos.
- Comunicarse con el coordinador de administración para la adquisición del equipo de protección personal descrito anteriormente.

## 9. Operaciones de helicóptero

- Si se requiere apoyo de helicóptero, debería considerarse lo siguiente:
  - Adecuación del tipo de giro-avión;
  - Necesidad de heli-plataforma;
  - Remoción de obstáculos;
  - Consecuencias para los servicios de tránsito aéreo;
  - Disponibilidad de combustible de aviación; y
  - Disponibilidad de extintores de incendio.
- Cerciorarse de que la tripulación de vuelo está plenamente informada sobre la operación requerida, y de que la seguridad de vuelo es fundamental;
- Cerciorarse de que las tripulaciones en tierra están informadas y adecuadamente equipadas para realizar la operación en condiciones de seguridad;
- Considerar los siguientes factores contribuyentes principales en accidentes de helicóptero:
  - Obstáculos en el área, a la aproximación y salida;
  - Equipo de eslinga defectuoso;
  - Plataforma de aterrizaje mal preparada y mantenida;
  - Cargas suspendidas montadas incorrectamente;
  - Sobrecarga; y
  - Personal inadecuadamente capacitado/informado.

## 10. Transporte de materiales y limpieza del sitio



- Ayudar a las personas de los grupos técnicos en el empaquetado y envío de partes y componentes de la aeronave; y
- Ubicar el equipo y el personal necesarios para la limpieza del sitio del accidente.

**ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Preparar un informe para el investigador a cargo describiendo las actividades en el sitio, incluyendo recomendaciones apropiadas para tratar cualesquiera deficiencias.

## Sección 5

### COORDINADOR DE ADMINISTRACIÓN

El coordinador de administración proporciona apoyo administrativo al equipo de investigación y establece una oficina segura en el sitio para recoger, conservar, distribuir y revisar el seguimiento de los materiales recogidos durante la investigación en el lugar.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Coordinar los necesarios adelantos de pago;
2. Asegurar que la sección de finanzas conoce el código de responsabilidad para los adelantos de pagos;
3. Coordinar los arreglos de transporte del personal de la oficina central;
4. Coordinar los arreglos de alojamiento y obtener instalaciones para reuniones;
5. Obtener una serie de números de órdenes de compra de la administración de la oficina central;
6. Obtener un adelanto del dinero para gastos menores de la sección de finanzas;
7. Asegurar la integridad del equipo de preparación de la oficina central;
8. Organizar el transporte y la seguridad del equipo de preparación de la oficina central, entre otras cosas:
  - Computadora portátil;
  - Impresora y papel para la misma;
  - Existencias de papel, lapiceras, lápices, reglas, cintas métricas, marcadores instantáneos;
  - Grabadores de sonido;
  - Radios para comunicaciones en el sitio, teléfonos móviles y teléfonos por satélite;
  - CD, DVD, barras de memoria extraíbles y otros medios de almacenar datos;
  - Baterías/pilas;
  - Dispositivos de navegación por satélite;
  - Linternas;
  - Equipo de cámaras; y
  - Ropa de protección ambiental y ropa y suministros de bio-protección.
9. Concurrir a la reunión de información previa a la partida del investigador a cargo e informar al equipo de investigación sobre los arreglos de viajes, adelantos de pagos y alojamiento.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Asegurar y proteger las instalaciones de oficina, equipo y salas de reuniones;
2. Contratar personal de apoyo administrativo adicional según se requiera y cerciorarse de que se firman los formularios de declaración de secreto;
3. Organizar la instalación de teléfonos en el centro de operaciones. Se recomienda establecer un mínimo de tres líneas telefónicas: una línea privada para el investigador a cargo, una segunda línea para uso general y una tercera para relaciones públicas; colocar la lista de teléfonos del equipo de investigación en el centro de operaciones;
4. Organizar el alquiler de vehículos motorizados según se requiera, y obtener mapas locales;

5. Distribuir radios a los jefes de grupo y mantener un registro de dicha distribución;
6. Mantener el control de las tarjetas de identidad;
7. Asignar un número de orden de compra a cada transacción financiera realizada en apoyo de la investigación;
8. Mantener un registro de cada transacción financiera e informar diariamente al investigador a cargo sobre los fondos utilizados;
9. Mantener un registro de los gastos pequeños (caja chica);
10. De ser necesario, organizar la transcripción de las entrevistas grabadas;
11. Organizar el transporte y la protección de la información confidencial;
12. Establecer y mantener un catálogo de toda la información procedente de entrevistas y documentos;
13. Mantener y archivar copias originales de todos los documentos. En el adjunto Apéndice 1 se sugieren números de expediente para los mismos;
14. Levantar actas de las reuniones diarias; y
15. Asegurar y proteger todos los documentos al final de cada día.

#### **AL TERMINAR LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Organizar con la compañía telefónica la finalización de servicio;
2. Redactar cartas de agradecimientos, a la firma del investigador a cargo, a todas las compañías que han prestado servicios;
3. Cerciorarse de que todas las tarjetas de identidad, y todas las radios, se devuelven y se protegen;
4. Cerciorarse de que todos los documentos están protegidos; y
5. Organizar el transporte de regreso del equipo de investigación.

#### **ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Consolidar un informe de los fondos gastados durante la investigación;
2. Cerciorarse de que todos los documentos de la investigación recogidos durante la fase sobre el terreno están bien protegidos;
3. Coordinar la producción de cubiertas de expedientes de la oficina central y organizar el archivo de todos los documentos recogidos hasta la fecha; y
4. Presentar recomendaciones sobre mejoras de las tareas del coordinador de administración así como recomendaciones de enmiendas de esta lista de verificación.

**Apéndice 1 de la Sección 5****NÚMEROS DE EXPEDIENTE PARA INVESTIGACIONES  
DE ACCIDENTES IMPORTANTES**

<b>SUFIJO</b>	<b>TEMA</b>
-0	ÍNDICE
-1	GENERALIDADES
-2	ASPECTOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL
-3	SEGURIDAD EN EL SITIO
-4	MEDIOS DE COMUNICACIÓN
-5	OPERACIONES
-6	PERFORMANCE DE LA AERONAVE
-7	ASPECTOS MÉDICOS/FACTORES HUMANOS Y ORGANIZACIONALES
-8	TESTIGOS
-9	REGISTRADORES DE VUELO
-10	METEOROLOGÍA
-11	ATS/AEROPUERTOS
-12	SUPERVIVENCIA
-13	SEGURIDAD EN LA CABINA
-14	MANTENIMIENTO Y REGISTROS
-15	SISTEMAS
-16	ESTRUCTURAS
-17	RESISTENCIA AL IMPACTO
-18	MOTO-PROPULSORES
-19	RELEVAMIENTO DEL SITIO
-20	FOTOGRAFÍA/VÍDEO
-21	REPRESENTANTES ACREDITADOS, ASESORES, OBSERVADORES Y PARTICIPANTES
-22	SOLICITUDES DE INFORMACIÓN
-23	PRESENTACIONES NO SOLICITADAS
-24	REPRESENTACIONES ORALES
-25	EXHIBICIÓN/EXPOSICIÓN

-26	FINANZAS
-27	ADMINISTRACIÓN

## Sección 6

### COORDINADOR DE RELACIONES CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

El coordinador de relaciones con los medios de comunicación:

- a) proporciona al investigador a cargo conocimientos específicos y asesoramiento en el tratamiento de los medios de comunicación y sus solicitudes, y también proporciona asesoramiento sobre relaciones con la comunidad;
- b) asegura que las solicitudes de los medios y las cuestiones planteadas por la comunidad reciben seguimiento apropiado; y
- c) promueve una imagen pública positiva de la autoridad investigadora.

*Nota.— El investigador a cargo es el portavoz durante todo el proceso de investigación. El investigador a cargo puede concertar arreglos para que el coordinador de relaciones con los medios de comunicación se encargue de parte del trabajo con los medios. El coordinador de relaciones con los medios de comunicación proporcionará solamente la información que haya aprobado el investigador a cargo.*

*Algunos Estados pueden asignar la función de portavoz de la investigación a un administrador superior de la autoridad investigadora.*

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Preparar y publicar un comunicado de prensa informando de que la autoridad investigadora está enviando un equipo al lugar del accidente. El comunicado debería contener solo información concreta conocida hasta el momento, un número telefónico de contacto, así como el nombre del investigador a cargo y del coordinador de relaciones con los medios de comunicación en el lugar;
2. Establecer contacto con el coordinador de administración para asegurarse de que se ha organizado la instalación de la línea telefónica para uso exclusivo del coordinador de relaciones con los medios de comunicación en el centro de operaciones;
3. Documentar todas las llamadas recibidas de los medios antes de la salida (para devolverlas), y asegurarse de que se llama a los medios después de llegar al lugar;
4. Hacer una lista, con números telefónicos y ciudades, de todos los medios de comunicación que se prevén llegarán al lugar o que tienen interés directo en la investigación del accidente;
5. Informar al investigador a cargo con respecto de la atención a los medios de comunicación a su llegada al lugar del accidente;
6. Cerciorarse de que se ha incluido el equipo siguiente para el uso del coordinador de relaciones con los medios de comunicación en el sitio:
  - Computadora portátil;

- Impresora;
  - Papel para la impresora;
  - Grabador de sonido portátil;
  - Radio portátil;
  - Tarjetas de presentación;
  - Papel y lapiceros;
  - Cintas y pilas;
  - Equipo de cámaras; y
  - Vestimenta adecuada para el medio ambiente.
7. Concurrir a la sesión informativa previa a la partida del investigador a cargo y comunicar al equipo el tipo de cobertura mediática que puede esperarse en el sitio del accidente.

## DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

### 1. Coordinación inicial

- Determinar los medios de comunicación que se encuentran en el sitio;
- Encontrar un lugar adecuado para conferencias de prensa;
- Informar al investigador a cargo y coordinar arreglos para la conferencia de prensa inicial;
- comunicarse con todos los medios en el lugar para informarles sobre quién es el punto de contacto y cuándo y dónde se celebrará la primera conferencia de prensa;
- preparar una ficha descriptiva de toda la información concreta conocida hasta el momento;
- Comunicarse con los medios para tener una idea de los tipos de preguntas que los periodistas pudieran plantear. Utilizar esta información para la ficha descriptiva;
- Preparar una ficha de preguntas e informar al investigador a cargo antes de la primera conferencia de prensa; y
- Registrar entrevistas, reuniones de organización y conferencias de prensa.

### 2. Primera conferencia de prensa

- Si la conferencia de prensa se celebra en una sala, asegurarse de que el lugar cuenta con instalaciones eléctricas adecuadas;
- Asegurarse de que los medios tienen conocimiento de la conferencia de prensa;
- Informar al investigador a cargo sobre probables preguntas y respuestas;
- Debería proporcionarse a los medios la información siguiente:
  - Propósito de la conferencia;
  - Cómo funciona la autoridad investigadora;
  - La información concreta conocida hasta el momento;
  - Toda otra información comunicable conocida hasta la fecha;
  - Tipo de información que la autoridad investigadora no dará a conocer;
  - Cómo se desarrollará la investigación;
  - Hora y lugar de visitas de recorrido al lugar del accidente, si es posible;

- Nombre de la persona de contacto y números telefónicos; y
- Fecha y hora de la próxima conferencia de prensa.
- Obtener los nombres y puntos de contacto de los periodistas para devolver llamadas;
- Pedir información al investigador a cargo;
- Informar al coordinador con la oficina central sobre la situación; y
- Guiar a los medios por el sitio del accidente, según lo haya determinado el investigador a cargo.

### 3. Servicios permanentes

- Mantener una lista de información concreta actualizada;
- Organizar visitas al sitio con el investigador a cargo;
- Recoger copias de todos los comunicados de prensa locales;
- Establecer enlace con el coordinador de la oficina central;
- Organizar entrevistas entre el investigador a cargo y los medios de comunicación;
- Preparar declaraciones y notas para alocuciones, según se requiera;
- Mantener contactos con los medios de comunicación en el sitio;
- Cerciorarse de que se responde a todas las preguntas de seguimiento;
- Mantener un diario de sus actividades;
- Organizar anuncios públicos por radio y televisión, entre otras cosas para ubicar testigos y comunicar al público los riesgos existentes;
- Organizar la continuidad de conferencias de prensa que se considere necesaria;
- Ayudar al investigador a cargo en la adquisición de cobertura mediática fotográfica/vídeo que pueda resultar útil para la realización de la investigación; y
- Asesorar al investigador a cargo, según sea necesario.

## ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO

1. Presentar al investigador a cargo un informe consolidado sobre las actividades relacionadas con los medios que han tenido lugar durante la investigación.

## Sección 7

### JEFE DEL GRUPO OPERACIONES

El jefe del grupo “Operaciones” es responsable de toda la información factual relativa al historial del vuelo y actividades de los miembros de la tripulación de vuelo. Esto comprende planificación del vuelo, despacho, carga y centrado, radiocomunicaciones, ayuda para la navegación y la aproximación, paradas en ruta, reabastecimiento de combustible, experiencia aeronáutica, verificaciones en vuelo e información general sobre los miembros de la tripulación de vuelo.

El historial médico de los miembros de la tripulación debería determinarse en cooperación con el grupo “Aspectos médicos/factores humanos”. La trayectoria de vuelo final debería determinarse en cooperación con los grupos “Testigos” “Registradores de vuelo” y “Relevamiento del sitio”. Otra información relativa al historial del vuelo debería determinarse en cooperación con los grupos “Meteorología” y “Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos”.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la sesión de información previa a la partida del investigador a cargo; e
2. Iniciar la Actividad 3.

#### ACTIVIDAD 3. Protección de documentos de operaciones de vuelo

1. Obtener y proteger los siguientes documentos, según corresponda:
  - a) Del explotador/compañía:
    - Certificado de explotador de servicios aéreos;
    - Manual de operaciones del explotador de servicios aéreos;
    - Manual de vuelo (FM);
    - Registros de instrucción de los miembros de la tripulación de vuelo y de la tripulación de cabina;
    - Manual de operaciones de la aeronave (procedimientos operacionales normalizados [SOP]);
    - Copia de las listas de verificación en el puesto de pilotaje vigentes (normal, anormal y emergencias);
    - Diarios/registros de piloto;
    - Libro de vuelo del piloto;
    - Horarios de vuelo del piloto para los últimos seis meses;
    - Libro de a bordo de la aeronave;
    - Lista de equipo mínimo (MEL);
    - Registros de despacho del explotador de servicios aéreos;
    - Registros de despachos diarios, incluyendo la semana anterior y el día del accidente;
    - Cálculos de carga y centrado para el vuelo accidentado y el vuelo anterior;
    - Manifiesto de pasajeros y carga;
    - Horarios del explotador de servicios aéreos y horarios de la aeronave;
    - Manual de ruta del explotador de servicios aéreos;
    - Acuerdos nacionales e internacionales relacionados con la transferencia total o parcial de las responsabilidades del Estado de matrícula (si corresponde)
    - Documentación sobre el reabastecimiento de combustible; y
    - Registro de comunicaciones pertinentes.



- b) De la administración de aviación civil pertinente:
- Expedientes de licencias del personal de la tripulación de vuelo;
  - Copia del manual de vuelo aprobado (FM);
  - Copia de la lista de equipo mínimo (MEL) aprobada;
  - Copia de la lista maestra de equipo mínimo (MMEL) de la compañía;
  - Legajos del piloto al mando, inspector jefe, tripulación de cabina, jefe de mecánicos de a bordo y jefe de mantenimiento;
  - Copia de inspecciones en vuelo abarcando los últimos seis meses;
  - Documentación en apoyo de solicitudes de certificado de explotador de servicios aéreos;
  - Copia de toda carta de política de la administración de aviación civil aplicable a la compañía;
  - Acuerdos nacionales e internacionales relacionados con la transferencia total o parcial de las responsabilidades del Estado de matrícula (si corresponde);
  - Copia de la última auditoría del explotador de servicios aéreos realizada por la autoridad; y
  - Legajos del explotador de servicios aéreos.

## DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Informar a los miembros del grupo operaciones;
3. Establecer enlace con el jefe del grupo “Aspectos médicos/factores humanos” respecto de entrevistas a miembros de la tripulación de vuelo sobrevivientes (véase el Apéndice 1 de esta Sección);
4. Asegurar que se mantiene un enlace apropiado con todos los jefes de grupo para reducir la duplicación de esfuerzos;
5. Realizar un relevamiento inicial del sitio del accidente para comprender la dinámica de la secuencia del accidente, incluyendo ángulos de impacto, actitud al impacto, velocidad, potencia, incendio y configuración;
6. Comunicar las necesidades que hubiere al jefe del grupo “Fotografía/vídeo”;
7. Establecer enlace con el jefe del grupo “Instalaciones”, en parte para examinar y registrar (*in situ*) la posición de los mandos, instrumentos, conmutadores, disyuntores, cartas de aproximación y cinturones de seguridad en el puesto de pilotaje;

*Nota.- La mayoría de estos artículos son perecederos como prueba. Esta fase de la investigación resulta crítica y debe ser cuidadosamente registrada.*

8. Realización de la Actividad 3;
9. Presentar al coordinador de administración todos los documentos originales;
10. Iniciar y completar la Actividad 17;

### ACTIVIDAD 17. Examen de los documentos de operaciones

Véase la Actividad 3.

- 1) Examinar todos los documentos obtenidos del explotador y resumir la información pertinente;
  - 2) Examinar todos los documentos obtenidos de la administración de aviación civil y resumir la información pertinente; y
  - 3) Recopilar por orden cronológico el historial de cada miembro de la tripulación de vuelo y del explotador.
11. Obtener datos/transcripciones del CVR y gráficos de datos del FDR y realizar un examen preliminar de la información registrada buscando factores operacionales;
  12. Mantener estrecho enlace con el jefe del grupo “Testigos” y la policía para la coordinación de una lista de posibles testigos y para establecer posibles preguntas;
  13. A medida que se recoge la información operacional, informar al jefe del grupo apropiado con respecto a los sistemas de la aeronave que puedan resultar sospechosos;
  14. Recopilar información necesaria para el cálculo de la carga y centrado de la aeronave y el centro de gravedad. Si es necesario, hacer pesar el equipaje;
  15. Determinar la necesidad de establecer un subgrupo “Performance de la aeronave”. Si es necesario, iniciar la Actividad 42;

#### **ACTIVIDAD 42. Performance de la aeronave**

Este aspecto de la investigación es normalmente responsabilidad del grupo “Operaciones”. En ciertas circunstancias, es conveniente establecer un grupo de investigación encargado específicamente de realizar un examen detallado de las características de performance de la aeronave que pueden haber sido causales del accidente.

Véanse las Actividades 3, 17 y 31.

1. Recoger toda la información relativa a la performance de la aeronave, y examinar:
  - Entrevistas con miembros de la tripulación de vuelo y pasajeros;
  - Datos de los servicios de tránsito aéreo y de registradores de la voz en el puesto de pilotaje;
  - Gráficos del registrador de datos de vuelo;
  - Información del registrador de datos de vuelo relativa a vuelos anteriores de la aeronave;
  - Entrevistas a testigos;
  - Datos meteorológicos;
  - Conclusiones sobre la performance de los motores;
  - Conclusiones sobre las estructuras; y
  - Conclusiones sobre las instalaciones.
2. En el caso de accidentes ocurridos en la fase de despegue o de aterrizaje, se requiere la siguiente información básica:
  - Peso bruto de la aeronave;
  - Configuración de la aeronave;
  - Elevación del aeródromo;
  - Temperatura;
  - Altitudes de presión y de densidad;
  - Dirección y velocidad del viento;
  - Pendiente de la pista;
  - Superficie de la pista (tipo y eficacia de frenado);
  - Longitud de la pista;
  - Obstáculos pertinentes; y

- Empuje de los motores.
  - 3. Realizar un análisis matemático de la performance teórica de despegue o aterrizaje de la aeronave;
  - 4. Comparar la trayectoria de vuelo real y teórica y evaluar la importancia de las diferencias;
  - 5. Obtener la asistencia de especialistas que se requiera;
  - 6. Considerar la necesidad de realizar ensayos de vuelo o ensayos en simulador para determinar las consecuencias de las diversas combinaciones de configuración de la aeronave, performance de motores y técnicas del piloto; y
  - 7. Si se requiere, evaluar la exactitud de las cartas de performance.
16. Concurrir a entrevistas a testigos clave con información operacional;
17. Iniciar la preparación de entrevistas a miembros de la tripulación de vuelo;

*Nota.— Las entrevistas a miembros de la tripulación de vuelo deberían planearse y realizarse en consulta con los jefes de los grupos “Testigos” y “Aspectos médicos/factores humanos”, y teniendo en cuenta sus requisitos.*

18. Iniciar la Actividad 31;

#### **ACTIVIDAD 31. Entrevistas a los miembros de la tripulación de vuelo**

Véanse las Actividades 3 y 17.

- 1) Obtener y examinar declaraciones de los miembros de la tripulación de vuelo; y
  - 2) Realizar entrevistas individuales.
19. Iniciar la preparación de entrevistas a familiares cercanos y representantes del explotador de servicios aéreos;

*Nota.- Para evitar duplicación, es fundamental que estas entrevistas a familiares cercanos se realicen en concierto con los jefes de los grupos “Testigos” y “Aspectos médicos/factores humanos”. Análogamente, las entrevistas a otros individuos pueden resultar de interés para otros jefes de grupo, como entrevistas con personal de administración de la compañía que también pueden solicitar los jefes de los grupos “Moto-propulsores”, “Instalaciones” y “Mantenimiento y registros”. Estas entrevistas deberían planearse y realizarse teniendo en cuenta los requisitos de los otros grupos.*

20. Acopiar datos pertinentes de otros jefes de grupo antes de abandonar el sitio;
21. Si es necesario, realizar un vuelo de familiarización en la misma ruta y en el mismo tipo de aeronave, de preferencia con el mismo explotador;
22. Si es necesario, organizar un programa de simulador; y
23. Realización de las Actividades 31 y 42.

**ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Realización de la Actividad 50;

**ACTIVIDAD 50. Análisis e informe del grupo “Operaciones”**

Véanse las Actividades 3, 17, 31 y 42.

- 1) Completar las entrevistas necesarias con el explotador de servicios aéreos;
- 2) Completar las entrevistas con el personal de la administración de aviación civil;
- 3) Examinar información de otros grupos;
- 4) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
- 5) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

2. Participar en la Actividad 64.

**ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la pertinencia de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos técnicos;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## Apéndice 1 de la Sección 7

### ENTREVISTA A MIEMBROS DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO

La entrevista inicial debería limitarse a los sucesos relacionados con el vuelo siniestrado. Todos los miembros de la tripulación de vuelo deberían proporcionar una declaración por escrito.

Los miembros de la tripulación deberían ser interrogados a partir de una lista de preguntas preparadas que abarque:

- detalles generales de la operación;
- fase del vuelo en el momento del accidente;
- condiciones meteorológicas en el momento del accidente;
- similitud entre las condiciones meteorológicas reales y las pronosticadas;
- radioayudas y ayudas para la navegación empleadas;
- condición de servicio de la aeronave;
- antecedentes y experiencia de vuelo del piloto;
- períodos de descanso de la tripulación;
- movimientos en las últimas 24 horas;
- actividades posteriores al accidente;
- condición física y evacuación; y
- toda otra pregunta pertinente a las circunstancias.

Los miembros de la tripulación serán entrevistados nuevamente si las circunstancias lo imponen.

*Nota.- Trasladar la información concreta pertinente al investigador a cargo y a los presidentes de grupo apropiados.*

## Sección 8

### JEFE DEL GRUPO ASPECTOS MÉDICOS/FACTORES HUMANOS Y ORGANIZACIONALES

El apoyo con respecto a la investigación de aspectos médicos y de factores humanos se lograría normalmente asignando expertos temáticos a los grupos de investigación que requieren dicha asistencia. Un grupo “Aspectos médicos/factores humanos” separado sólo se establecería cuando es necesario realizar un examen profundo de los aspectos aero-médicos, de lesiones en el accidente o de actuación humana.

Para las cuestiones de factores humanos, este grupo recogerá y analizará evidencias sobre las condiciones generales físicas, fisiológicas y psicológicas, los factores ambientales y los factores de organización y gestión que pudieran haber afectado adversamente a la tripulación u otros individuos en la realización de sus tareas. Las investigaciones de factores humanos deberían realizarse siempre que la actuación humana pueda haber contribuido al suceso, lo que podría incluir, entre otros, a la tripulación de cabina, los controladores de tránsito aéreo, equipo de mantenimiento, mecánicos, funcionarios de reglamentación, encargados de tomar decisiones y administración. La investigación de factores humanos debe ir más allá de la determinación de lo que cada individuo hizo y también debe incluir la búsqueda sistemática de probables razones que llevaron a actuar de cierta manera.

Para las cuestiones de aspectos médicos, este grupo recogerá y analizará la evidencia relacionada con los aspectos patológicos, de medicina aeronáutica y de lesiones en el accidente de la investigación, incluyendo la identificación de la tripulación, su ubicación en el momento del accidente y examen de sus lesiones, sus posiciones y su actividad en el puesto de pilotaje en el momento del impacto. Este grupo abarcará asuntos que involucren autopsias a tripulantes y pasajeros, según corresponda, no sólo para identificar las víctimas y ayudar en la determinación jurídica de la causa del fallecimiento, sino también para obtener toda la posible evidencia médica que pueda resultar de ayuda en la investigación. Este grupo también investigará los factores de diseño relacionados con la ingeniería humana que puedan haber contribuido a las causas del accidente, los aspectos de supervivencia y los de resistencia al impacto de la aeronave que condujeron a lesiones o muerte de los ocupantes.

Las funciones de este grupo deben coordinarse estrechamente con los grupos “Operaciones”, “Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos”, “Testigos”, “Registradores”, “Mantenimiento y registros”, “Estructuras” y “Resistencia al impacto”.

#### ADVERTENCIA

**Los procedimientos de la autoridad investigadora a menudo se superponen con los de la policía y médicos forenses. Deberían haberse establecido previamente firmes relaciones de trabajo con estas autoridades.**

**La superposición de investigaciones y procedimientos con estos grupos tiene carácter delicado. A efectos de evitar malentendidos y posibles interrupciones del proceso de investigación, el jefe del grupo *aspectos médicos/factores humanos* debería estar familiarizado con este asunto antes de comenzar su investigación.**

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Consultar con el investigador a cargo para determinar los arreglos que puedan haberse concertado con el médico forense, el fiscal general o la policía;

2. Consultar con el investigador a cargo y los presidentes de los otros grupos para determinar qué experiencia y conocimientos médicos o de factores humanos se requiere en los grupos respectivos;
3. Asignar los recursos del grupo “Aspectos médicos/factores humanos” que se requieran a otros grupos de investigación;
4. Concertar un acuerdo con las autoridades médicas respecto del momento y método para recuperar restos humanos, realizar autopsias y llevar a cabo exámenes físicos de los tripulantes sobrevivientes;
5. De ser necesario, comunicar a las autoridades médicas los requisitos específicos de la investigación de accidentes (véanse los Apéndices 1 y 2 de esta Sección);
6. Obtener las historias clínicas de los miembros de la tripulación y examinarlas según se requiera (coordinar con el jefe del grupo “Operaciones”);
7. Considerar la necesidad de examinar los expedientes médicos personales y los registros del sistema estatal de asistencia médica;
8. Concurrir a la sesión de información previa a la salida del investigador a cargo; y
9. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración;

#### **DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE**

1. Establecer contacto con el médico forense local o autoridad médica competente para determinar las actividades que han de realizarse en el lugar del accidente;
2. Realizar un relevamiento preliminar del sitio del accidente para conocer bien la dinámica del mismo;
3. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
4. Obtener el manifiesto de pasajeros;
5. Iniciar la Actividad 4;

#### **ACTIVIDAD 4. Recuperación de restos humanos**

- 1) Coordinar con el personal forense la recuperación de los restos humanos
- 2) Durante la recuperación, fotografiar los restos y registrar su ubicación; y
- 3) Preparar un diagrama de las ubicaciones de los restos humanos.
6. Realización de la Actividad 4;
7. Iniciar la Actividad 18;

#### **ACTIVIDAD 18. Exámenes médicos de los miembros de la tripulación**

Véase la Actividad 4.

- 1) Obtener la lista de los miembros sobrevivientes de la tripulación de vuelo y de la tripulación de cabina (nombres y cargos);
- 2) Determinar la ubicación y condición de los miembros de la tripulación de vuelo;
- 3) Obtener el permiso de los miembros de la tripulación para someterse a un examen médico;
- 4) Organizar exámenes de los miembros de la tripulación de vuelo por un médico competente, incluyendo muestras de sangre y orina, y obtener la información siguiente:
  - Condición médica e historia clínica, incluyendo medicación;
  - Historia personal, incluyendo hábitos y costumbres; y
  - Actividades previas al vuelo de importancia para factores humanos.
- 5) Si corresponde, organizar el examen de los miembros de la tripulación de cabina por un médico competente, incluyendo muestras de sangre y orina, y obtener la información siguiente:
  - Condición médica e historia clínica, incluyendo medicación;
  - Historia personal, incluyendo hábitos y costumbres; y
  - Actividades previas al vuelo de importancia para factores humanos.

*Nota 1.- La investigación de factores humanos debería ir más allá del examen de las acciones de la tripulación de vuelo e incluir un examen de las acciones de todo individuo que participara en una operación de vuelo y cuya actuación pueda haber contribuido al suceso.*

*Nota 2.- El investigador a cargo debería estar autorizado para solicitar exámenes médicos de los miembros de la tripulación de la aeronave si tiene motivos para creer que dichos exámenes pueden ser importantes para la investigación.*

No se realizará ningún examen médico que involucre cirugía, perforación de la piel o de tejidos externos o ingreso al cuerpo de cualquier droga o sustancia extraña.

8. Coordinar la participación de especialistas en actuación humana en las entrevistas del personal involucrado, para incluir entre otros tripulantes de vuelo y de cabina sobrevivientes, controladores de los servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto, técnicos de mantenimiento, funcionarios de reglamentación y administración;
9. Coordinar y concurrir a entrevistas de miembros de la tripulación de vuelo con el jefe del grupo "Operaciones" (véase el Apéndice 1 de la Sección 7);
10. Realización de la Actividad 18;
11. Ayudar al médico forense en la realización de sus tareas;
12. Realización de la Actividad 32;

#### **ACTIVIDAD 32. Identificación de las víctimas**

Véanse las Actividades 4 y 18.

- 1) Colaborar con el médico forense y las autoridades policiales en la identificación de las víctimas;  
y
- 2) Según corresponda, ayudar a proporcionar información de identificación de las víctimas como billeteras, ropa, joyas, edad, sexo, rostro, color de piel, color de cabello y ojos, altura, peso,



registros dentales, cicatrices, tumores, deformidades del esqueleto, desórdenes médicos, tatuajes, grupo sanguíneo, etiquetas o placas de identificación y expedientes médicos.

13. En el Apéndice 1 de esta Sección figuran requisitos para el examen post-mortem;
14. Consultar con las autoridades médicas con respecto al lugar, fecha y hora de las autopsias;
15. Comunicar al médico forense o al fiscal general la necesidad de realizar exámenes de los restos, incluyendo toma de especímenes de fluidos y tejidos humanos (véase el Apéndice 2 de esta Sección);
16. Iniciar la Actividad 43.

### **ACTIVIDAD 43. Autopsias**

Véanse las Actividades 4, 18 y 32.

- 1) Colaborar con el médico forense y las autoridades policiales con respecto a las necesidades de las autopsias, y especificar una lista de especímenes esenciales de tejidos y fluidos que han de recogerse;
  - 2) Solicitar autopsias de los miembros de la tripulación de vuelo, incluyendo la determinación de la causa del fallecimiento y la presencia de cualquier enfermedad preexistente;
  - 3) Solicitar autopsias de los miembros de la tripulación de cabina y de los pasajeros, incluyendo causas de fallecimiento y presencia de cualquier enfermedad preexistente;
  - 4) Para cada miembro de la tripulación de vuelo y de la tripulación de cabina obtener la información siguiente:
    - Posición en la aeronave en el momento del impacto y pruebas de actividad;
    - Posición relativa al ángulo de impacto (para establecer la dirección de las fuerzas sobre los cuerpos);
    - Pruebas de lesiones, incapacitación o cualquier irregularidad fisiológica o toxicológica antes del impacto;
    - Estrés físico o emocional antes del impacto;
    - Impedimentos/deficiencias antes del impacto debidas a enfermedad, lesiones o anomalías;
    - Impedimentos/deficiencias antes del impacto, debidas a consumo de alcohol, drogas, monóxido de carbono o sustancias tóxicas;
    - Exposición antes del impacto a explosiones y fuego; y
    - Adecuación de los sistemas de sujeción.
  - 5) De ser posible, para cada pasajero obtener la información siguiente:
    - Posición relativa al ángulo del impacto (para establecer la dirección de las fuerzas sobre los cuerpos);
    - Lesiones de cualquier tipo previas al impacto;
    - Exposición antes del impacto a explosión, fuego, monóxido de carbono o sustancias tóxicas;
    - Irregularidades fisiológicas o toxicológicas; y
    - Adecuación de los cinturones de seguridad.
  - 6) Obtener los resultados de las autopsias.
17. Enviar los especímenes al laboratorio para examen (véase el Apéndice 2 de esta Sección);

18. Examinar y analizar, en coordinación con el jefe del grupo “Operaciones” y el jefe del grupo “Registradores de vuelo”, la información contenida en el registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR) y en los gráficos del registrador de datos de vuelo (FDR);
19. A medida que surgen cuestiones de actuación humana, ponerse en contacto con el jefe del grupo “Testigos” para la introducción de preguntas sobre aspectos de factores humanos;
20. Realización de la Actividad 43;
21. Cuando resulte práctico, coordinar con el jefe del grupo “Testigos” para realizar entrevistas a familiares cercanos y médicos personales que atendían a las víctimas:
  - hábitos y costumbres personales;
  - antecedentes personales;
  - medicación actual; y
  - problemas psicológicos.

## ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO

1. Realización de la Actividad 51;

### **ACTIVIDAD 51. Análisis e informe del grupo “Aspectos médicos/factores humanos y organizacionales”**

Véanse las Actividades 4, 18, 32 y 43.

- 1) Reunir los datos médicos;
- 2) Examinar las declaraciones de los testigos;
- 3) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida;
- 4) Preparar el informe del grupo utilizando los siguientes encabezamientos y subtítulos:
  - Tripulación de cabina:
    - antecedentes personales, incluyendo hábitos y costumbres;
    - condición médica e historia clínica, incluyendo medicación actual;
    - actividades previas al vuelo de importancia para los factores humanos;
    - irregularidades fisiológicas, psicológicas y toxicológicas;
    - incapacitación o lesiones anteriores al impacto;
    - posición de la aeronave y actividad de la tripulación en el momento del impacto;
    - posición de los miembros en relación con el ángulo del impacto; y
    - lesiones resultantes del accidente.
  - Pasajeros:
    - condiciones fisiológicas previas al accidente; y
    - lesiones resultantes del accidente.
  - Ingeniería humana:
    - instrumentación, mandos, piloto automático, asientos de la tripulación, brazos de los asientos y otros dispositivos anti-fatiga.
  - Performance del equipo de supervivencia:
    - cinturones de seguridad y arneses;

- asientos y amarres;
  - dispositivos de escape;
  - balsas salvavidas y botes de caucho;
  - cajas de alimentos y vestimenta; y
  - botiquines médicos; y
- 5) Presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
2. Participar en la Actividad 64.

#### **ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería estar presidida por el investigador a cargo con la presencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos y organizacionales;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflictos, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayudas de los grupos técnicos;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## **Apéndice 1 de la Sección 8**

### **EXÁMENES POST-MORTEM**

La finalidad general de un examen aeronáutico post-mortem consiste en los tres elementos siguientes:

#### **IDENTIFICACIÓN DE LOS RESTOS HUMANOS**

Las fuentes de identificación comprenden, entre otras cosas, billeteras, ropas, joyas, edad, sexo, rostro, raza, cabello, ojos, altura, peso, registros dentales, cicatrices, tumores, resecciones, deformidades del esqueleto, desórdenes médicos, tatuajes, grupo sanguíneo y placas de identificación.

#### **ETIOLOGÍA**

Es la determinación de la causa del fallecimiento y de la presencia de cualquier enfermedad preexistente que se considere como que ha causado, contribuido o influido en el suceso; comprende la evaluación de posible incapacitación humana, intoxicación o uso de drogas, fallas del equipo y factores ambientales.

#### **DETERMINACIÓN DE FACTORES SECUENCIALES**

Factores secuenciales: gravitatorios, químicos, térmicos, circulatorios o respiratorios, antes de morir, agónicos y después de morir.

## Apéndice 2 de la Sección 8

### INSTRUCCIONES PARA LA CONSERVACIÓN Y CONTINUIDAD DE LA RECOLECCIÓN DE ESPECÍMENES

Las muestras de tejidos y fluidos presentadas se utilizarán para una amplia gama de ensayos y análisis. Para obtener los mejores resultados posibles, deberían enviarse especímenes abundantes, bien conservados y etiquetados. Los especímenes deberían transmitirse en un conjunto/equipo o recipiente toxicológico.

Los especímenes de fluidos son los más importantes. El volumen ideal para muestras de sangre y orina sería de veinte (20) ml, pero podrían aceptarse muestras de cualquier otro volumen, incluso si la calidad del espécimen no es buena. También pueden utilizarse para varios ensayos sangre diluida, coagulada o seca. De ser posible deberían obtenerse tres (3) muestras de sangre e identificar los lugares donde se tomaron. Conviene presentar cualquier volumen de humor vítreo y bilis que pueda recuperarse. Todos los envases deben estar sellados.

Los especímenes de tejidos deberían medir unos 3 x 2 x 1 cm o pesar unos 50 gramos. Los tejidos requeridos son: corazón, pulmón, hígado, riñón, bazo, músculo esquelético y cerebro, o, si no se dispone de éstos, médula espinal o nervio periférico. Para los ensayos que consideran pesticidas o herbicidas se debe enviar tejido graso. Los tejidos deben colocarse en bolsas plásticas de tipo ziploc tan rápidamente como sea posible con un mínimo de manipulación. Hay que eliminar el aire circundante aplastando la bolsa y cerrándola bien. El espécimen se coloca en una segunda bolsa plástica ziploc con una etiqueta que contiene números de identificación. Los especímenes deberían colocarse luego en una gran bolsa de plástico, con una mezcla de sal y hielo para congelar los tejidos. La bolsa debe sellarse para obtener continuidad jurídica e impedir escapes por filtración durante el tránsito. Se debe hacer todo lo posible para asegurar que la bolsa no presenta pérdidas.

En el conjunto o equipo deberían incluirse dos grandes contenedores de plástico. Uno se utilizará para unos 100-150 gramos de tejido de hígado requeridos para una inspección de drogas. El otro se utilizará para una muestra de contenido estomacal. No es necesario congelar estos especímenes. Los contenedores deben cerrarse con cinta, sellarse y etiquetarse.

También se debería proporcionar un pequeño contenedor plástico para especímenes de identificación histológica. Muestras de aproximadamente 2 x 1 x 1 cm de tejido del cerebro, corazón, pulmón, hígado y riñón, así como cualquier lesión que pueda ayudar en la identificación, deberían colocarse en una solución de formalina al 10%. Estos especímenes no deberían congelarse. Se debe indicar los tejidos que están incluidos y sellar la tapa con cinta para impedir pérdidas.

La congelación de especímenes para el envío los estabiliza e impide su deterioro. Si se puede, es conveniente congelar previamente los tejidos y mantener su temperatura con paquetes de congelación. Si es necesario utilizar una mezcla de sal y hielo, impídase la filtración atando y cerrando con cinta la bolsa de revestimiento plástico.

Hay que asegurar la continuidad jurídica de los especímenes. Se debe colocar un sello sobre la tapa, de modo que cualquier manipulación indebida del conjunto resultaría en la rotura del sello.

Para facilitar la manipulación en el aeropuerto, colocar en el contenedor una etiqueta como sigue:

#### INSTRUCCIONES DE ENVÍO

#### ESPECÍMENES CONGELADOS PARA ANÁLISIS BIOQUÍMICO.

**REFRIGERAR Y CONSERVAR HASTA QUE SE LES RECOJA.****Sección 9****JEFE DEL GRUPO TESTIGOS**

El jefe del grupo testigos es responsable de establecer contacto y entrevistar a todos los sobrevivientes del vuelo, así como a todas las personas que pueden haber visto u oído alguna parte del vuelo, o que puedan tener conocimientos relativos al vuelo o a las condiciones meteorológicas en el momento del accidente.

Debe mantenerse en estrecha coordinación con todos los grupos, pero en particular con el investigador a cargo y los grupos “Operaciones” y “Aspectos médicos/factores humanos”.

*Nota.- La difusión oportuna a los otros jefes de grupo de la información recogida en el transcurso de las entrevistas puede resultar crítica para el éxito de la investigación. Por consiguiente, es fundamental que el jefe del grupo “Testigos” mantenga un estrecho enlace con todos los miembros del grupo y, tan pronto como sea posible, transmita toda la información pertinente a los jefes de grupo apropiados.*

**ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE**

1. Concurrir a la sesión de información previa a la partida del investigador a cargo.

**DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE**

1. Concurrir en la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Establecer enlace con el investigador a cargo o el investigador a cargo adjunto para la asignación de investigadores adicionales al grupo “Testigos”;
3. De ser posible, todos los miembros del grupo “Testigos” deberían visitar y recorrer el lugar del accidente antes de comenzar las entrevistas;
4. Pedir una lista de posibles testigos a, entre otros, el investigador a cargo y los departamentos policiales;
5. Pedir copias de declaraciones e informes de entrevistas que puedan haber sido realizadas por otras entidades, incluyendo el explotador, la policía y los medios de difusión;
6. Si corresponde, pedir al coordinador de relaciones con los medios de difusión que solicite ayuda a los medios locales en la ubicación de posibles testigos;
7. Informar detalladamente a cada miembro del grupo y proporcionar a cada uno una lista de cuestiones que puedan haber proporcionado otros jefes de grupos;
8. En el caso de que se requiera entrevistar a un gran número de testigos y sobrevivientes, considerar la coordinación de estas entrevistas desde el centro de operaciones. Considerar la creación de dos subgrupos: uno para entrevistar sobrevivientes y uno para entrevistar testigos oculares;
9. Organizar la entrevista a todos los testigos oculares tan pronto como sea posible. Estas entrevistas deberían abarcar los puntos siguientes:

- Información personal (nombres, direcciones, número telefónico, direcciones de correo electrónico);
- Hora de la observación;
- Ubicación del testigo;
- Condiciones meteorológicas;
- Fotografías o vídeos tomados;
- Rumbo y altitud de la aeronave;
- Configuración (incluyendo flaps y tren de aterrizaje);
- Pruebas de incendio o explosión;
- Pruebas de falla estructural; y
- Cualquier otra cosa que se haya oído u observado en relación con la aeronave.

10. Realización de la Actividad 5;

**ACTIVIDAD 5. Entrevistas a testigos oculares**

- 1) Buscar testigos oculares;
  - 2) Entrevistar testigos oculares, en su lugar de observación de ser posible;
  - 3) Obtener fotografías y vídeos tomados por los testigos y los registrados por dispositivos de seguridad o de vigilancia de operaciones; y
  - 4) Elaborar un esquema inicial de la trayectoria de vuelo de la aeronave.
11. Si se prevé una demora en la realización de las entrevistas mencionadas, pedir que los testigos oculares completen y presenten un recuento escrito de sus observaciones;
12. Asegurarse de que los jefes de grupo pertinentes están informados sobre las propuestas entrevistas a testigos clave;
13. Concurrir a las entrevistas de testigos clave;
14. Organizar la transcripción de registros de las entrevistas por conducto del coordinador de administración;
15. Cerciorarse de que el investigador a cargo y otros presidentes de grupo están regularmente informados de las actividades de entrevistas y de la información recogida que pueda resultar pertinente a los diversos aspectos de la investigación;
16. Presentar todas las declaraciones escritas originales, documentos y fotografías al coordinador de administración;
17. Realización de la Actividad 19;

**ACTIVIDAD 19. Trazado de la trayectoria de vuelo**

Véase la Actividad 5.

1) Trazar la trayectoria de vuelo de la aeronave a partir de la información de testigos oculares indicando:

- La dirección, altitud y actitud del vuelo de la aeronave;
- Configuración de la aeronave, incluyendo posición de flaps, disruptores aerodinámicos y tren de aterrizaje;
- Pruebas de fuego o explosión;
- Pruebas de falla estructural; y
- Puntos de colisión o impacto.

18. Presentar copias del diagrama al investigador a cargo, y a los presidentes de los grupos “Operaciones” y “Estructuras”;

19. Realización de la Actividad 33;

**ACTIVIDAD 33. Entrevistas a familiares cercanos**

Véanse las Actividades 5 y 19.

- 1) Realizar entrevistas a los familiares cercanos de los miembros de la tripulación, abarcando:
- hábitos y costumbres personales;
  - antecedentes personales;
  - medicación actual; y
  - problemas psicológicos.

20. Examinar todos los informes de entrevistas;

21. Volver a entrevistar testigos oculares según se requiera para resolver testimonios conflictivos, errores o irregularidades. Otros miembros del grupo deberían estar presentes si las pruebas son pertinentes a su parte en la investigación; y

22. Realización de la Actividad 44.

**ACTIVIDAD 44. Nuevas entrevistas (testigos oculares)**

Véanse las Actividades 5, 19 y 33.

- 1) Recopilar una lista de testigos que han de volver a entrevistarse;
- 2) Preparar preguntas; y
- 3) Repetir las entrevistas a testigos.

**ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Realización de la Actividad 52;



**ACTIVIDAD 52. Análisis e informe del grupo “Testigos”**

Véanse las Actividades 5, 19, 33 y 44.

- 1) Para facilitar la referencia y si el número de entrevistas lo justifica, resumir cada entrevista y adjuntar un resumen de la misma a la primera página de cada registro de entrevistas. Dicho resumen debería contener también una evaluación de la credibilidad de la información;
  - 2) Preparar una matriz de testimonios de testigos que subraye aspectos críticos; y
  - 3) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
2. Participar en la Actividad 64.

**ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examen de todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayudas de los grupos técnicos;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## Sección 10

### JEFE DEL GRUPO REGISTRADORES DE VUELO

El jefe del grupo “registradores de vuelo” es responsable de la ubicación, recuperación y transporte de los registradores de vuelo de la aeronave a la instalación de reproducción de sus registros, así como de la extracción, calibración y análisis técnico de los datos contenidos en esos registradores.

El grupo “Registradores de vuelo” también puede encargarse de recuperar y analizar la información contenida en otras computadoras de la aeronave (por ejemplo, sistema de gestión de vuelo, sistema de alerta de tránsito y anticollisión, y sistema de advertencia y alarma de impacto); dispositivos de memoria que contienen información de navegación por satélite; y en otros dispositivos portátiles de registro electrónico que pueden almacenar algunos datos relativos al accidente. El grupo puede también ser responsable de recoger y sincronizar datos de vuelo e información de audio y vídeo almacenada en dispositivos terrestres.

De común acuerdo con el investigador a cargo, el jefe del grupo “Operaciones” y otros jefes de grupo así como especialistas designados por el investigador a cargo, el grupo “Registradores de vuelo” ayudará también en el análisis de la performance operacional, técnica y humana basada en la información obtenida de los registradores de vuelo de la aeronave.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la sesión de información previa a la partida del investigador a cargo;
2. Consultar con el investigador a cargo para determinar un método apropiado para asegurar la ubicación y protección de los registradores;
3. Informar al personal, según se requiera, sobre las medidas apropiadas necesarias para la preservación de los datos contenidos en los registradores;
4. Hacer arreglos para obtener del explotador la más reciente información sobre calibración de registradores de datos de vuelo;
5. Determinar la ubicación de una instalación de reproducción adecuada; y
6. Coordinar el método de recuperación y transporte de los registradores de vuelo a la instalación de reproducción.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Realizar un relevamiento inicial del sitio del accidente;
3. Realización de la Actividad 6;

#### ACTIVIDAD 6. Recuperación de los registradores de vuelo

- 1) Ubicar los registradores de vuelo, así como cualquier otro registrador como los registradores de reserva o los de rápido acceso;
- 2) Fotografiar los registradores de vuelo en el lugar;

- 3) Examinar y registrar la condición de los registradores de vuelo;
- 4) Recuperar los registradores de vuelo;
- 5) Preparar los registradores de vuelo para su transporte;
- 6) Organizar el transporte oportuno y seguro de los registradores de vuelo a la instalación de reproducción; y
- 7) Transportar los registradores de vuelo en mano propia a la instalación de reproducción.

*Nota.- Debido a la importancia de los registros de vuelo, los registradores deben manipularse con extremo cuidado para impedir daños. Sólo debería asignarse personal plenamente cualificado para recuperar y manipular los registradores. Un miembro de la autoridad investigadora debería manipular y transportar los registradores de vuelo desde el sitio del accidente hasta las instalaciones de reproducción.*

4. Presentar todos los documentos originales de información de los registradores de vuelo al coordinador de administración.

#### **ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Determinar las respectivas tareas de los miembros del grupo “Registradores de vuelo” e informarles al respecto;

*Nota. — La información de los registradores de vuelo NO DEBE divulgarse.*

2. Realización de la Actividad 20;

#### **ACTIVIDAD 20. Lectura y reproducción de los registradores de vuelo**

Véase la Actividad 6.

- 1) Obtener del operador la más reciente información de calibración de los registradores de vuelo;
- 2) Copiar y reproducir los datos del CVR y proporcionar al investigador a cargo un resumen escrito inicial de esa información;
- 3) Copiar todos los canales del CVR por separado y presentarlos en un medio de almacenamiento en un formato aplicable para el investigador a cargo, normalmente, una copia en cuatro canales;
- 4) Hacer una transcripción del CVR y transmitirla al investigador a cargo;
- 5) Comunicarse con el investigador a cargo para determinar los requisitos FDR básicos;
- 6) Copiar los datos del FDR y proporcionar al investigador a cargo y a los presidentes de grupo pertinentes los gráficos de datos iniciales requeridos conjuntamente con un informe escrito apropiado;
- 7) Mediante verificaciones cruzadas y datos obtenidos de otros jefes de grupo, determinar la fiabilidad de los datos del registrador de vuelo y refinar los datos del FDR y las transcripciones del CVR;
- 8) Sincronizar la temporización de los registros de FDR y CVR conjuntamente con los datos de los servicios de tránsito aéreo, de ser posible; y

- 9) Enviar la información refinada al investigador a cargo, al jefe del grupo “Operaciones” y a otros jefes de grupo que requieran dicha información.
3. Realización de la Actividad 34;

**ACTIVIDAD 34. Análisis de los datos de los registradores de vuelo**

Véanse las Actividades 6 y 20.

- 1) De concierto con los jefes de grupo designados y especialistas asignados, realizar un examen detallado de la información de los registradores de vuelo;
  - 2) En coordinación con los grupos “Estructuras”, “Instalaciones” y “Moto-propulsores”, determinar la condición del servicio de la aeronave durante el vuelo, sus sistemas y moto-propulsores; y
  - 3) En coordinación con los grupos “Operaciones” “Testigos” y “Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos”, reconstruir la trayectoria del vuelo, teniendo en cuenta los datos de los sistemas de navegación por satélite, si corresponde.
4. Realización de la Actividad 53; y

**ACTIVIDAD 53. Análisis e informe del grupo “Registradores de vuelo”**

Véanse las Actividades 6, 20 y 34.

- 1) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
  - 2) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
5. Participar en la Actividad 64.

**ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
- 2)
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayudas de los grupos técnicos;

- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## Sección 11

### JEFE DEL GRUPO METEOROLOGÍA

El jefe del grupo “Meteorología” es responsable de recoger, recopilar y analizar todos los datos meteorológicos concretos pertinentes al accidente. Este grupo también sería responsable de investigar los sistemas, sensores, equipo y procesos empleados para generar y proporcionar información meteorológica.

Debe mantenerse en estrecha coordinación con otros grupos, en particular los grupos “Operaciones”, “Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos”, “Instalaciones” y “Testigos”.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la sección de información previa a la partida del investigador a cargo;
2. Determinar el lugar más apropiado desde el cual comenzar a recoger información relacionada con aspectos meteorológicos; e
3. Informar al investigador a cargo y al jefe del grupo “Operaciones” acerca de su planificación.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Realizar un relevamiento inicial del sitio del accidente;
3. Realización de la Actividad 7; y

#### ACTIVIDAD 7. Protección de documentos meteorológicos

- 1) Determinar dónde se realizó una sesión de información meteorológica para la tripulación de vuelo;
- 2) Entrevistar a los individuos que proporcionaron esa información meteorológica;
- 3) Proteger copias de esas sesiones de información y otra documentación meteorológica facilitada a la tripulación de vuelo;
- 4) Obtener y proteger los siguientes documentos, según corresponda:
  - Las condiciones meteorológicas reales y pronosticadas para la ruta, área, terminal, destino, aeródromos de alternativa y lugar del accidente;
  - Informes horarios y especiales;
  - Informes de radar meteorológico;
  - Informes meteorológicos del piloto (PIREP);
  - Observaciones en superficie, libros y registros;
  - Registros de precipitación;
  - Registros de barógrafo;
  - Registros de viento;
  - Cartas sinópticas;
  - Cartas en altitud;
  - Registros de alcance visual en la pista (RVR);

- Observaciones de radiosonda;
  - Imágenes de satélite;
  - Condiciones de luz natural y salida del sol/puesta del sol;
  - Observaciones meteorológicas especiales;
  - Avisos meteorológicos de información meteorológica significativa (Sigmet); e
  - Informes meteorológicos de los testigos.
4. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración.

## ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO

1. Realización de la Actividad 21;

### **ACTIVIDAD 21. Examen de los documentos meteorológicos**

Véase la Actividad 7.

- 1) Examinar todos los documentos y resumir la información pertinente;
- 2) Organizar un examen y análisis de todos los documentos por un meteorólogo idóneo;
- 3) Considerar los siguientes fenómenos peligrosos:
  - Efecto de ondas orográficas;
  - Tormentas giratorias;
  - Turbulencia fuerte;
  - Precipitación engelante;
  - Cizalladura del viento;
  - Subsistencia; y
  - Tormentas eléctricas.
2. Presentar la información meteorológica pertinente al investigador a cargo, y a los presidentes de los grupos “Operaciones” e “Instalaciones”;
3. Si las condiciones meteorológicas parecen ser un factor contribuyente, considerar la utilización del tiempo pronosticado y en ruta, y trazar un perfil de vuelo representativo indicando las condiciones meteorológicas reales que se han encontrado en el punto de salida, en ruta y en el destino;
4. El perfil de vuelo representativo debería mostrar:
  - Formaciones de nubes;
  - Áreas de precipitación;
  - Áreas de turbulencia;
  - Áreas de cizalladura del viento;
  - Nivel de engelamiento; y
  - Actividad de tormentas.
5. Presentar copias de informes meteorológicos pertinentes y del perfil de vuelo representativo al investigador a cargo y al jefe del grupo “Operaciones”, indicando las áreas problemáticas que puedan haber influido directamente en el accidente;
6. Mantener enlace con el jefe del grupo “Testigos” para realizar entrevistas de testigos con testimonios sobre condiciones meteorológicas; y
7. Realización de la Actividad 35;

**ACTIVIDAD 35 Entrevistas (Meteorología)**

Véanse las Actividades 7 y 21.

- 1) Llevar a cabo entrevistas de testigos, a saber:
    - Testigos oculares;
    - Otras tripulaciones de vuelo;
    - Pronosticadores u observadores meteorológicos; y
    - Emisoras/difusoras meteorológicas.
  - 2) Examinar y evaluar las competencias del personal;
  - 3) Determinar la exactitud del equipo de medición meteorológica; y
  - 4) Actualizar el perfil meteorológico representativo.
8. Realización de la Actividad 54;

**ACTIVIDAD 54. Análisis e informe del grupo “Meteorología”**

Véanse las Actividades 7, 21 y 35.

- 1) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
  - 2) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
9. Participar en la Actividad 64.

**ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayudas de los grupos técnicos;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.



## Sección 12

### JEFE DEL GRUPO SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO Y AEROPUERTOS

El jefe del grupo “Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos” es responsable de examinar los registros originales de las dependencias ATS involucradas incluyendo, cuando se disponga de los mismos, los registros de pantalla radar, la vigilancia de cualquier registro oral original y la verificación de que las transcripciones escritas de las comunicaciones orales se corresponden con los registros. Además, este grupo proporcionará, cuando corresponda, una reconstrucción de la historia del vuelo sobre la base de la información ATS.

Este grupo también determinará la condición operacional, en parte, del aeropuerto, ayudas para la navegación pertinentes, equipo de comunicaciones, radar, equipo de transpondedor y computadoras; y proporcionará datos técnicos sobre dicho equipo y su funcionamiento, siempre que se considere necesario.

Este grupo debe coordinar sus actividades con el jefe del grupo “Operaciones”.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la sesión informativa previa a la partida del investigador a cargo.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Realizar un relevamiento inicial del sitio del accidente;
3. Realización de la Actividad 8;

#### ACTIVIDAD 8. Protección de los documentos de los servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto

- 1) Obtener y proteger los siguientes documentos, según corresponda:
  - Plan de vuelo;
  - Mensaje de plan de vuelo;
  - Mensaje de salida;
  - Avisos a los aviadores (NOTAM);
  - Registros pertinentes de los servicios de tránsito aéreo y aeropuertos;
  - Fajas de progreso de vuelo del control de aeródromo;
  - Fajas de progreso de vuelo del control de área;
  - Fajas de progreso de vuelo del control de aproximación;
  - Fajas de progreso de vuelo del terminal de aproximación;
  - Registros radar (incluyendo registros militares, si están disponibles);
  - Nombres y expedientes del personal de servicios de tránsito aéreo de turno;
  - Libros de la dependencia;
  - Manuales y directivas pertinentes;
  - Informes sobre salidas de servicio pertinentes,
  - Certificado de aeropuerto;
  - Normas/informes de seguridad operacional para certificación del aeropuerto;
  - Informes sobre eficacia del frenado;
  - Plan maestro del aeropuerto;

- Libros y registros de estación;
  - Documentos de inspección de equipo;
  - Libro del administrador del aeropuerto; y
  - Nombres y expedientes del personal del aeropuerto de turno.
4. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración;
  5. Realización de la Actividad 22;

**ACTIVIDAD 22. Examen de los documentos de los servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto**

Véase la Actividad 8.

- 1) Examinar todos los documentos obtenidos de los servicios de tránsito aéreo y autoridades aeroportuarias, y resumir la información pertinente;
  - 2) Hacer copias de los datos registrados por los servicios de tránsito aéreo a partir de los originales;
  - 3) Si no se dispone de datos de los servicios de tránsito aéreo en forma digital para copia, reproducción y análisis, hacer una copia vídeo de las pantallas de presentación de los servicios de tránsito aéreo para su reproducción; y
  - 4) Hacer transcripciones de los registradores de los servicios de tránsito aéreo (todos los canales).
6. Proporcionar toda la información pertinente y los datos de los servicios de tránsito aéreo al investigador a cargo;
  7. Dirigir la información pertinente al jefe del grupo "Operaciones" tan pronto como se disponga de la misma;
  8. Dirigir todos los documentos y medios originales al coordinador de administración;
  9. Iniciar la preparación de entrevistas al personal de servicios de tránsito aéreo y aeroportuario;

*Nota.- Las entrevistas al personal de servicios de tránsito aéreo y aeroportuario deberían planificarse y realizarse en consulta con los jefes de los grupos "Operaciones", "Testigos" y "Aspectos médicos/factores humanos", y teniendo en cuenta sus necesidades.*

10. Realización de la Actividad 36;

**ACTIVIDAD 36. Entrevistas (servicios de tránsito aéreo y de aeropuerto)**

Véanse las Actividades 8 y 22.

- 1) Realizar entrevistas a las personas directamente involucradas en el vuelo de la aeronave, a saber:
  - Controlador de tierra;
  - Controlador de torre;
  - Controlador de área;
  - Controlador de terminal;
  - Operador de estación de radio;
  - Operador radar;

- Otras tripulaciones de vuelo que pueden haber prestado asistencia;
- Otras tripulaciones de vuelo que pueden proporcionar información pertinente sobre las condiciones en vuelo, comunicaciones de la aeronave y estado de servicio de las radio ayudas;
- Administrador del aeropuerto; y
- Otro personal aeroportuario.

11. Realización de la Actividad 45.

**ACTIVIDAD 45. Estado de las ayudas para la navegación y del aeropuerto**

Véanse las Actividades 8, 22 y 36.

- 1) Obtener las cartas de navegación y aproximación apropiadas;
- 2) Solicitar verificaciones en tierra y en vuelo de las ayudas para la navegación y aproximación pertinentes, incluyendo:
  - Ubicación (coordenadas geográficas);
  - Señal de identificación;
  - Potencia de salida y suministro de energía;
  - Equipo de emergencia;
  - Diagrama de radiación;
  - Nivel normal de actuación; e
  - Interferencias.
- 3) Examen:
  - Horarios de funcionamiento y mantenimiento;
  - Quejas anteriores; y
  - Condición de servicio.
- 4) Examinar la condición del aeropuerto e instalaciones y servicios conexos, a saber:
  - Pista en uso;
  - Plataforma y calles de rodaje;
  - Iluminación;
  - Servicios de salvamento y extinción de incendios;
  - Diarios y registros de estación; y
  - Documentos de inspección de equipo.

**ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Realización de la Actividad 55; y

**ACTIVIDAD 55. Análisis e informe del grupo “Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos”**

Véanse las Actividades 8, 22, 36 y 45.

- 1) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
  - 2) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
2. Participar en la Actividad 64.

**ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayudas de los grupos técnicos;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## Sección 13

### JEFE DEL GRUPO SUPERVIVENCIA

El jefe del grupo “Supervivencia” es responsable de investigar los aspectos de la respuesta al accidente, extinción de incendios, egresos, supervivencia y salvamento. Las aportaciones del grupo son invalorable para el análisis final de los factores humanos. En ciertas circunstancias, este grupo podría ser un subgrupo del grupo “Aspectos médicos/factores humanos”.

Este segmento de la investigación debería realizarse en estrecha cooperación con los jefes de los grupos “Operaciones”, “Estructuras”, “Aspectos médicos/factores humanos”, “Seguridad en la cabina” y “Testigos”.

#### ANTES DE SALIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la sesión de información previa a la partida del investigador a cargo.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Recorrer el sitio para obtener una visión inicial de la dinámica de la secuencia del accidente;
3. Realización de la Actividad 9;

#### ACTIVIDAD 9. Operaciones de búsqueda y salvamento

- 1) Determinar y registrar los aspectos siguientes:
  - Cómo y cuándo se iniciaron las operaciones de búsqueda;
  - Qué dependencias o agencias participaron en las operaciones de búsqueda;
  - Medios y métodos de búsqueda adoptados, incluyendo visuales, electrónicos e infrarrojos;
  - Condiciones ambientales en el momento de la búsqueda, p. ej., condiciones meteorológicas, del suelo o del agua;
  - Todos los factores que hayan facilitado o dificultado las actividades de búsqueda; y
  - Fecha y hora en que se ubicó el sitio del accidente.
- 2) Examinar los manuales de procedimientos de búsqueda y salvamento, y los libros y registros de operaciones; y
- 3) Determinar la adecuación de las medidas de búsqueda.
4. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración;
5. Realización de la Actividad 23;

**ACTIVIDAD 23. Operaciones de evacuación**

Véase la Actividad 9.

- 1) A partir de la información obtenida de las entrevistas a sobrevivientes o de registrador de la voz en el puesto de pilotaje, determinar y registrar las siguientes acciones previas al accidente:
  - La información general a los pasajeros sobre los diversos equipos de seguridad y salvamento a su disposición, incluyendo cinturones de seguridad, suministro de oxígeno y chalecos salvavidas;
  - Miembros de la tripulación que dieron la información, hora de la misma, su inteligibilidad y audibilidad (idiomas pertinentes) para todos los pasajeros;
  - Instrucciones especiales proporcionadas respecto de quitarse los artículos peligrosos, incluyendo anteojos; corbatas y zapatos; ajuste de los cinturones de seguridad; protección contra impactos de cada pasajero incluyendo almohadas y mantas; y calidad y comprensión de estas instrucciones;
  - Instrucciones especiales con respecto a las salidas de emergencia, medidas adoptadas para liberar el acceso a todas las salidas de emergencia;
  - Tipo del equipo de emergencia disponible, incluyendo extintores de fuego portátiles, hachas, palancas pie de cabra, linternas y equipo de primeros auxilios;
  - Medidas tomadas por la tripulación con respecto al equipo de emergencia; y
  - Asistencia proporcionada por los pasajeros, ya sea pedida, ofrecida o brindada, y comportamiento y moral de los pasajeros antes del accidente.
- 2) Evaluar la instrucción de la tripulación y la aplicación de los procedimientos de emergencia, en particular por los miembros de la tripulación de cabina, así como la adecuación de esos procedimientos;
- 3) En caso de amaraje forzoso, evaluar lo siguiente:
  - Instrucciones especiales sobre la ubicación, colocación y uso de los chalecos salvavidas;
  - Medidas por la tripulación para asegurar que cada pasajero se ha colocado y ajustado adecuada-mente el chaleco salvavidas;
  - Precaución de contar con chalecos salvavidas adicionales cerca de las salidas de emergencia; e
  - Instrucciones especiales brindadas a los pasajeros respecto de la balsa salvavidas que tienen que abordar, cuándo y cómo hacerlo, después del amaraje.
- 4) Determinar la relación de los requisitos normativos de los elementos siguientes y evaluar su adecuación:
  - Número, lugar y diseño de las salidas de emergencia;
  - Presencia de armarios cerca de cada salida;
  - Instrucciones claras y legibles sobre el funcionamiento de los mecanismos de apertura, incluyendo ubicación e iluminación;
  - Número y ubicación de las salidas utilizadas, número de personas que utilizaron cada salida y razones por no utilizar una salida determinada;
  - El equipo de emergencia utilizado, incluyendo extintores portátiles, hachas, cuerdas de escape y toboganes;
  - Presencia y eficacia de las instrucciones sobre cómo usar el equipo;
  - Adecuación y funcionamiento del equipo; y
  - Equipo adicional que podría haber sido útil.
- 5) Debería registrarse la información siguiente:
  - Pasajeros lesionados en relación con su ubicación;
  - Lesiones sufridas durante la evacuación;
  - Ayuda proporcionada por la tripulación, pasajeros y terceras partes;

- Tiempo requerido para completar la evacuación, por salida si corresponde;
  - Dificultades encontradas, a saber:
    - problemas de idioma;
    - presencia de fuego y humo;
    - falla de la iluminación de emergencia;
    - posición anormal de la aeronave;
    - distancia del suelo;
    - pasajeros ancianos o débiles o niños de corta edad;
    - pasajeros lesionados;
    - pánico entre pasajeros o tripulación; y
    - objetos sueltos, incluyendo equipaje.
  - En caso de amaraje forzoso:
    - condiciones del agua, como agitación y temperatura;
    - condiciones de luz;
    - tipo y número de chalecos salvavidas disponibles;
    - número de pasajeros que inflaron sus chalecos antes de salir;
    - eficacia de los chalecos salvavidas;
    - dificultades en ubicar a los pasajeros;
    - tipo y número de balsas salvavidas utilizadas, incluyendo ubicación en la aeronave, dificultades para lanzarlas, inflarlas, ubicarlas y abordarlas;
    - número de sobrevivientes en cada balsa;
    - adecuación de las instrucciones sobre el uso de las balsas y del equipo salvavidas.
- 6) Evaluar la eficacia de lo siguiente:
- Escotillas de escape de emergencia;
  - Luces de emergencia;
  - Extintores de incendio;
  - Instalaciones de extinción de incendios;
  - Detectores o alarmas de incendios;
  - Megáfonos;
  - Tubos de oxígeno;
  - Máscaras antihumo y botellas de oxígeno;
  - Capuchas contra el humo y equipo de respiración personal;
  - Linternas;
  - Cintas/carretes de escape;
  - Equipo médico/vivopak;
  - Botiquín médico;
  - Botiquín de primeros auxilios;
  - Máscara de resucitación;
  - Guantes protectores;
  - Espejo de búsqueda; y
  - Radiofaros portátiles.

*Nota. — Un plano de la aeronave indicando cada salida, la ubicación de cada miembro de la tripulación y pasajeros antes del impacto y la salida utilizada por cada persona es de gran ayuda. También se recomienda presentar fotografías.*

6. Realización de la Actividad 37;

### **ACTIVIDAD 37. Operaciones de salvamento**

Véanse las Actividades 9 y 23.

- 1) Determinar y registrar los aspectos siguientes:
  - Hora y medio de envío de la alerta a las unidades de salvamento, incluyendo campanas de alarma y teléfono;
  - Primeras instrucciones dadas a las unidades de salvamento, quién las dio y por qué medios;
  - Número y ubicación de vehículos de salvamento por tipo en atención y en reserva, incluyendo personal y equipo;
  - Vías de acceso al sitio;
  - Condiciones ambientales durante las operaciones de salvamento;
  - Equipo de comunicaciones en los diversos vehículos;
  - Hora de llegada de las unidades de salvamento al lugar;
  - Dificultades en la ubicación del lugar y en extraer a los heridos de entre los restos;
  - Medios y personal con que se prestaron los primeros auxilios médicos;
  - Arreglos para transportar a los heridos a instalaciones médicas y adecuación de los servicios médicos disponibles; y
  - Hora en la que finalizan las operaciones de salvamento.

*Nota.- La actividad siguiente, si corresponde, debería investigarse en cooperación con el grupo responsable de investigar la iniciación y propagación del fuego (Grupo “Estructuras”).*

#### 7. Realización de la Actividad 46.

#### **ACTIVIDAD 46. Operaciones de extinción de incendios**

Véanse las Actividades 9, 23 y 37.

- 1) Este aspecto de la investigación, si corresponde, debería realizarse en cooperación con el grupo “Estructuras” responsable de investigar el inicio y la propagación del incendio;
- 2) Determinar y registrar los aspectos siguientes:
  - Hora y medios de avisar a las dependencias de extinción de incendios;
  - Primeras instrucciones dadas y cómo;
  - Número de vehículos por tipo en atención y en reserva;
  - Tipo, cantidad y régimen de descarga de los agentes extintores;
  - Herramientas especiales, incluyendo hachas, palancas pie de cabra y herramientas eléctricas;
  - Personal disponible en cada vehículo y equipo correspondiente;
  - Ubicación de las diversas unidades de lucha contra incendios que participaron;
  - Ruta hacia el sitio tomada por cada vehículo y adecuación de las vías de acceso;
  - Condiciones ambientales, p. ej., meteorológicas, topográficas, de la superficie del terreno o del agua;
  - Capacidades de comunicaciones de cada vehículo;
  - Hora a la que los vehículos de extinción de incendios llegaron al lugar; y
  - Dificultades encontradas como:
    - la ubicación del lugar;
    - el acceso a los restos;
    - falta o deficiencia de detalles en los mapas;
    - personal inadecuadamente capacitado;
    - intensidad del incendio;
    - dirección y fuerza del viento;
    - temperatura;
    - disponibilidad de agua u otros agentes extintores;
    - control y supervisión;
    - medidas de precaución adoptadas para prevenir la propagación o reinicio del incendio;



- hora a la cual fue controlado y completamente extinguido el incendio; e
- instrucción y normas del personal de salvamento y extinción de incendios.

## ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO

1. Realización de la Actividad 56;

### **ACTIVIDAD 56. Análisis e informe del grupo “Supervivencia”**

Véanse las Actividades 9, 23, 37 y 46.

- 1) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
- 2) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

2. Participar en la Actividad 64.

### **ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayudas de los grupos técnicos;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## Sección 14

### JEFE DEL GRUPO SEGURIDAD EN LA CABINA

El jefe del grupo “Seguridad en la cabina” es responsable de investigar todos los aspectos del accidente relacionado con las acciones de los pasajeros y de los miembros de la tripulación de cabina. Esto comprenderá normalmente los elementos generales siguientes:

- Factores de supervivencia de pasajeros y miembros de la tripulación;
- Políticas y procedimientos de la compañía en relación con la seguridad de los pasajeros y miembros de la tripulación;
- Políticas, procedimientos y reglamentos de la industria en relación con la seguridad de los pasajeros y miembros de la tripulación; e
- Instrucción de la tripulación de cabina con respecto a los asuntos de seguridad operacional.

Ese grupo deber coordinar sus actividades con otros grupos, en particular Operaciones, Aspectos médicos/factores humanos, Testigos, Registradores, Supervivencia, Mantenimiento y registros, Instalaciones y Estructuras.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la sesión de información previa a la partida del investigador a cargo;
2. Determinar los recursos materiales y de personal necesarios y comunicarlos al investigador a cargo;
3. Asignar los recursos materiales y de personal; y
4. Realizar la Actividad 10.

#### ACTIVIDAD 10. Protección de los documentos de cabina pertinentes

- 1) Establecer enlace con los jefes de los grupos “Operaciones” y “Mantenimiento y registros” para ubicar y proteger los documentos siguientes:
  - Manual de operaciones del explotador de servicios aéreos;
  - Registros de instrucción de la tripulación de cabina;
  - Procedimientos operacionales normalizados (SOP) del explotador de servicios aéreos y la aeronave;
  - Libros de la tripulación de cabina;
  - Libro de vuelo del piloto;
  - Horarios de vuelo de la tripulación de cabina (últimos seis meses);
  - Libro de a bordo de la aeronave;
  - Registro de despacho del explotador de servicios aéreos;
  - Formularios de conformidad de mantenimiento;
  - Manifiestos de pasajeros y carga;
  - Manual de control de mantenimiento del explotador de servicios aéreos;
  - Cronogramas del explotador de servicios aéreos;
  - Manual de ruta del explotador de servicios aéreos;

- Registro de llamadas telefónicas pertinentes;
  - Manual de la tripulación de cabina;
  - Manual de emergencia de la tripulación de cabina;
  - Anuncios de seguridad en la aeronave aprobados por el explotador de servicios aéreos;
  - Informaciones y vídeo sobre seguridad de los pasajeros del explotador de servicios aéreos, si corresponde;
  - Copia del manual de vuelo de la aeronave aprobado;
  - Copia de la lista de equipo mínimo (MEL) aprobada;
  - Copia de la lista maestra de equipo mínimo (MMEL) aplicable;
  - Licencias de la tripulación de cabina y condición médica;
  - Copia de cualquier carta de política de la administración de aviación civil aplicable a la compañía;
  - Copia de la última auditoría de la compañía por la administración de aviación civil;
  - Expedientes del explotador de servicios aéreos; y
  - Programa de instrucción de la tripulación de cabina aprobado por la administración de aviación civil.
- 2) Ubicar y proteger la información siguiente:
    - Mobiliario y accesorios de la cabina de la aeronave;
    - Documentos de servicios previos al vuelo;
    - Hojas de rectificación de problemas;
    - Problemas y salidas de servicio pendientes y recurrentes relacionados con la cabina; y
    - Configuraciones de cabina y carga.
  - 3) Obtener los resultados de las autopsias de miembros de la tripulación de cabina y pasajeros; y
  - 4) Obtener una transcripción del registrador de la voz en el puesto de pilotaje y realizar un examen preliminar de la información registrada para determinar factores relacionados con la cabina.
  - 5) Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración.

## DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organizaciones del investigador a cargo;
2. Realizar un relevamiento inicial del sitio del accidente para obtener un panorama de la dinámica de la secuencia del accidente, incluyendo ángulos de impacto, actitud en el impacto, velocidad, potencia y propagación del fuego (antes del impacto y después del impacto);
3. Realizar la Actividad 24;

### ACTIVIDAD 24. Examen de los documentos de cabina pertinentes

Véase la Actividad 10.

- 1) Examinar todos los documentos obtenidos del explotador de servicios aéreos y resumir la información pertinente;
- 2) Examinar todos los documentos obtenidos de la administración de aviación civil y resumir la información pertinente; y
- 3) Recopilar, en orden cronológico, el historial de cada miembro de la tripulación de cabina y del explotador.

4. La investigación y el análisis de la falla de la estructura de la aeronave son responsabilidad del grupo “Estructuras”, mientras que la investigación y el análisis de la falla de los sistemas de la aeronave es responsabilidad del grupo “Instalaciones”;
5. La investigación y el análisis de las consecuencias de la falla de estos sistemas y estructuras sobre el comportamiento de los auxiliares de a bordo y pasajeros, es, no obstante, responsabilidad del grupo “Seguridad en la cabina”. Es fundamental la estrecha cooperación con otros grupos; y
6. Establecer enlace con los jefes de los grupos “Instalaciones”, “Estructuras”, “Aspectos médicos/factores humanos” y “Fotografía/vídeo” para la actividad siguiente.

*Nota.- La mayor parte de las pruebas que se indican a continuación son perecederas y pueden resultar críticas para el éxito de la investigación de seguridad en la cabina. Esta fase de la investigación no debería precipitarse y debe registrarse cuidadosamente.*

7. Realización de la Actividad 38;

### **ACTIVIDAD 38. Estado de la cabina**

Véanse las Actividades 10 y 24.

- 1) Examinar y registrar (*in situ*) el estado de:
  - Interior general de la cabina;
  - Estructura de la cabina;
  - Estructura del piso;
  - Puertas de la aeronave;
  - Escaleras;
  - Salidas de emergencia;
  - Fallas estructurales de la cabina;
  - Asientos de pasajeros;
  - Separación entre asientos para cada clase;
  - Anchura del pasillo;
  - Asientos de auxiliares de a bordo;
  - Cinturones de seguridad (pasajeros y auxiliares de a bordo);
  - Compartimientos superiores (equipaje);
  - Cocinas, incluyendo posiciones de controles y disyuntores;
  - Carritos;
  - Sistema de altavoces, incluyendo posiciones de mandos y disyuntores;
  - Chalecos salvavidas;
  - Cojines inferiores de asientos;
  - Tarjetas con indicaciones/características de seguridad;
  - Sistema de alarma de evacuación;
  - Equipo de emergencia:
    - extintores de incendio;
    - hacha de incendio;
    - megáfono;
    - tubos de oxígeno;
    - máscara antihumo/botella de oxígeno;
    - capuchas contra el humo;
    - linternas;
    - cintas y cuerdas de escape;
    - equipo médico/AIDKIT;
    - botiquín médico;

- botiquín de primeros auxilios;
- máscara de resucitación;
- guantes protectores;
- espejo de búsqueda; y
- radiofaros portátiles;
- Equipaje de cabina;
- Luces de piso; y
- Bloqueo de asientos.

2) Determinar la configuración de pasajeros/carga.

8. Mantener estrecho enlace con el jefe del grupo “Testigos” y la policía para coordinar una lista de posibles testigos y para introducir posibles preguntas para testigos oculares;
9. Iniciar la preparación de entrevistas con personal de servicios de tránsito aéreo y aeroportuario;

*Nota.- Las entrevistas con las tripulaciones de cabina y los pasajeros deberían planificarse y realizarse en consulta con los jefes de los grupos “Operaciones”, “Testigos” y “Aspectos médicos/factores humanos”, teniendo en cuenta sus requisitos.*

10. En ciertas circunstancias, puede ser conveniente restringir la entrevista inicial con la tripulación de cabina al marco temporal del accidente;
11. Esta entrevista puede luego continuarse con una entrevista más a fondo durante la cual pueden analizarse en detalle elementos críticos para la investigación;
12. Examinar el “Modelo de formulario de cuestionario para pasajeros” en el Apéndice 1 de esta Sección;
13. Realización de la Actividad 47;

#### **ACTIVIDAD 47. Entrevistas (tripulación de cabina y pasajeros)**

Véanse las Actividades 10, 24 y 38.

- 1) Todos los miembros de la tripulación de cabina deberían proporcionar una declaración por escrito antes de la entrevista;
- 2) Los miembros de la tripulación de cabina deberían ser interrogados a partir de una lista de preguntas preparadas que abarquen:
  - detalles generales de la operación;
  - fase de vuelo en el momento del accidente;
  - condiciones meteorológicas en el momento del accidente;
  - condición del servicio de la aeronave;
  - antecedentes y experiencia de vuelo de los auxiliares de a bordo;
  - períodos de descanso de la tripulación;
  - movimientos en las últimas 24 horas y en las últimas 72 horas;
  - actividades posteriores al accidente, incluyendo estado físico y evacuación; y
  - toda otra pregunta pertinente a las circunstancias.
- 3) Esta entrevista podría seguirse en fecha posterior por otra entrevista más a fondo durante la cual deberían analizarse en detalle elementos críticos para la investigación;
- 4) Entrevistar a testigos con información sobre seguridad en la cabina;

- 5) Entrevistar a familiares cercanos, representantes de la compañía y personal de la administración de aviación civil;
  - 6) Entrevistar tantos pasajeros como sea posible; y
  - 7) De ser necesario, enviar por correo cuestionarios a los pasajeros sobrevivientes que no han sido entrevistados.
14. Iniciar los preparativos para entrevistas con familiares cercanos y representantes de la compañía.
- Nota.- Para evitar duplicaciones, es fundamental que estas entrevistas se planifiquen y lleven a cabo en consulta con los jefes de los grupos "Operaciones", "Testigos" y "Aspectos médicos/factores humanos", teniendo en cuenta sus requisitos. Debería establecerse una coordinación similar con los jefes de los grupos "Moto-propulsores", "Instalaciones" y "Mantenimiento y registros" antes de realizar entrevistas con el personal de administración del explotador de servicios aéreos.*
15. Trasladar la información concreta pertinente obtenida al investigador a cargo y jefes de grupo apropiados; y
16. Recoger datos pertinentes de otros jefes de grupo.

#### ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO

1. Examinar y evaluar los datos recogidos en el sitio del accidente;
2. Examinar los documentos pertinentes;
3. Examinar toda la documentación relacionada con la seguridad en la cabina, incluyendo entrevistas a testigos, recogida por otros miembros del equipo y por otros grupos;
4. Examinar los informes de las autopsias y los informes de análisis de especímenes;
5. Examinar y analizar, de concierto con los jefes de los grupos "Operaciones" y "Registradores", la información contenida en el registrador de la voz en el puesto de pilotaje;
6. Consultar con los jefes de los grupos "Operaciones", "Aspectos médicos/factores humanos", "Supervivencia", "Estructuras" e "Instalaciones" con respecto a las conclusiones sobre seguridad en la cabina;
7. Considerar la necesidad de realizar un examen parcial de los expedientes médicos personales de los miembros de la tripulación de cabina y sus registros de seguros médicos estatales;
8. Realizar toda entrevista adicional necesaria a miembros de la tripulación de cabina o pasajeros;
9. De ser necesario, realizar un vuelo de familiarización en la misma ruta y el mismo tipo de aeronave y, de preferencia, con el mismo explotador;
10. Realización de la Actividad 57;

#### **ACTIVIDAD 57. Análisis e informe del grupo "Seguridad en la cabina"**

Véanse las Actividades 10, 24, 38 y 47.

- 1) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
- 2) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

11. Participar en la Actividad 64.

#### **ACTIVIDAD 64. Análisis de las operaciones y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería estar presidida por el investigador a cargo con asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Operaciones;
  - Aspectos médicos/factores humanos;
  - Testigos;
  - Registradores de vuelo;
  - Meteorología;
  - Servicios de tránsito aéreo/aeropuertos;
  - Supervivencia;
  - Seguridad en la cabina; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis de las operaciones y determinar las conclusiones con ayudas de los grupos técnicos;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## Apéndice 1 de la Sección 14

## MODELO DE FORMULARIO DE CUESTIONARIO PARA PASAJEROS

(Nombre de la autoridad investigadora) Recolección preliminar de información de los pasajeros	
<b>Información sobre el suceso</b> (línea aérea, número de vuelo, fecha)	
<p>El/La (nombre de la autoridad investigadora) es responsable de investigar sucesos de aeronave en (nombre del Estado). La finalidad de esta investigación es mejorar la seguridad de los vuelos. La primera etapa de nuestra investigación del accidente es recoger información de los tripulantes y los pasajeros. Para asegurar que no se omiten detalles <b>rogamos completar y enviar este formulario a la dirección que se indica más abajo tan pronto como sea posible</b>. Mucho agradecemos su contribución al mejoramiento de la seguridad operacional de la aviación.</p> <p><b>Nota 1.-</b> Debido a que este es un formulario genérico, algunas preguntas pueden no ser aplicables. Para esas preguntas, rogamos indicar N/A.</p> <p><b>Nota 2.-</b> Su respuesta es voluntaria. La información que proporcione es confidencial y estará protegida con arreglo a la ley de (nombre del Estado).</p>	
<b>Información sobre contacto</b> <p>Para podernos comunicar con usted en un eventual seguimiento, si es necesario, rogamos proporcionar la información siguiente:</p> <p>Nombre completo: .....</p> <p>Nombre y edad de las personas que viajaban con usted: .....</p> <p><b>Dirección postal:</b> .....</p> <p>Dirección de correo-e: .....</p> <p>Teléfono (día): .....</p> <p>Teléfono (noche): .....</p>	<b>Información para enviar el formulario</b> <p>Rogamos enviar su formulario completado al personal de (nombre de la autoridad investigadora) antes de regresar a su domicilio o continuar su viaje.</p> <p>Si ello no es posible, envíelo a:</p> <p>El/La (nombre de la autoridad investigadora) (dirección – línea 1) (dirección – línea 2) (ciudad, estado) (país, código postal)</p> <p>Si desea plantear alguna pregunta o discutir algún punto, rogamos comunicarse con nosotros al: Teléfono: (número telefónico de la administración) Correo-e: (dirección electrónica de la administración)</p>
<b>Ubicación inmediatamente antes del suceso</b> <p>Si estaba usted en un asiento de pasajero, cuál era su: Número de fila de asiento: ..... Letra de asiento: ..... ? ¿Estaba este asiento indicado en su tarjeta de embarque? Sí / No ¿Hacia dónde miraba su asiento? Adelante / Atrás / Costado Si no recuerda su número o letra de asiento, rogamos indicar el área en que se encontraba. (Indique con un círculo una pregunta para cada categoría) Clase del billete: Primera / Negocios / Económica Área de la cabina: Delantera / Media / Posterior Tipo de asiento: Pasillo / Centro / Ventanilla</p> <p>Si no estaba usted en un asiento de pasajeros en el momento del accidente, dónde estaba ubicado? .....</p> <p>Si viajaba usted con un niño menor de 2 años de edad, ¿estaba éste en un asiento de infante/utilizando una extensión de cinturón de seguridad/sentado en su regazo sin retención? ¿Había un asiento a su izquierda? : Sí / No ¿Estaba ocupado?: Sí / No Género: masculino/femenino</p>	<b>Cabina de la aeronave</b> <p>Rogamos dibuje un croquis de la cabina indicando dónde:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– estaba usted ubicado</li> <li>– salió de la aeronave</li> <li>– ubicación de cualquier fuego, dentro o fuera de la aeronave</li> <li>– ubicación de humo dentro de la aeronave</li> </ul>



<p>Edad aproximada..... Nombre: .....</p> <p>¿Había un asiento a su derecha? : Sí / No</p> <p>Estaba ocupado: Sí / No Género: masculino/femenino</p> <p>Edad aproximada..... Nombre: .....</p>	
<p><b>¿Qué vio, oyó, hizo usted durante el suceso?</b></p> <p>¿Fue usted lesionado durante el suceso? Sí/No (proporcione breves detalles)</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>En el momento del suceso ¿estaba usted: despierto/dormido?</p> <p>¿Cómo y cuándo se dio cuenta de que algo andaba mal?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>¿Estaba usted usando un cinturón de seguridad? (Sí/No)</p> <p>Tipo de cinturón de seguridad: sólo regazo/regazo y hombros</p>	
<p><b>Compartimientos superiores/equipaje de mano</b></p> <p>¿Estaban abiertos los compartimientos superiores? Sí/No</p> <p>¿Cayeron artículos del equipaje de mano de los compartimientos superiores? Sí/No</p> <p>¿Alguno de ellos le golpeó o a alguien más? Sí/No</p> <p>¿Cayó un artículo en el pasillo de pasajeros? Sí/No</p> <p><b>Iluminación de la cabina/aeronave</b></p> <p>Rogamos indicar las luces que estaban encendidas durante el suceso, en caso de haberlas. Indíquense tantas respuestas como corresponda: iluminación normal/luces de techo de emergencia/luces de escape de piso/señales de salida de emergencia/luces de tobogán de escape</p> <p><b>Instrucciones de la tripulación (dentro de la cabina)</b></p> <p>¿La tripulación realizó anuncios o dio instrucciones para los pasajeros durante el suceso? Sí/No</p> <p>¿Pudo usted oír claramente los anuncios de instrucciones? Sí/No</p> <p>Rogamos indicar los anuncios o instrucciones que oyó usted.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>¿Comprendió usted plenamente los anuncios/instrucciones proporcionados por la tripulación? Sí/No</p> <p>¿Pudo usted seguir las instrucciones dadas por la tripulación? Sí/No – Si no pudo usted, indique el motivo:</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p><b>Fuego/humo</b></p> <p>¿Había humo en la cabina? Sí/No</p> <p>De ser posible, rogamos que describa de dónde procedía el humo, en qué parte de la cabina estaba, de qué color era, qué altura alcanzaba, qué efectos tuvo en usted, etc.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>¿Había algún fuego? Sí/No</p> <p>De ser posible, indique su ubicación; si algo se estaba derritiendo; cómo el fuego le afectó; etc.</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p><b>Evacuación</b></p> <p>¿Fue necesaria una evacuación? Sí/No</p> <p>¿Cómo y cuándo se dio usted cuenta de que tenía que evacuar la aeronave?</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>¿Resultó usted lesionado durante el suceso? Sí/No</p>	

¿Resultó usted lesionado durante: turbulencia/al impacto/al evacuar/fuera de la aeronave?

Describa brevemente sus lesiones y cómo las sufrió

.....  
 .....

¿Las lesiones sufridas afectaron su capacidad para evacuar rápidamente la aeronave? Sí/No Si fue así, proporcione detalles

.....  
 .....  
 .....

¿Después del accidente, fue usted trasladado a un hospital? Sí/No

En caso afirmativo, indique ¿a qué hospital? .....

¿Fue usted ingresado en el hospital? Sí/No

#### Comentarios generales

¿Tiene usted otra información o comentarios que pudieran ayudarnos en la investigación?

.....  
 .....  
 .....

#### Información personal

Las investigaciones han demostrado que el género, edad, altura, peso, ocupación, experiencia, etc., de un individuo pueden afectar la forma en que responden ante una emergencia. Rogamos proporcionar la siguiente información personal:

Masculino/Femenino. Edad: ..... Altura: ..... Peso: ..... Ocupación: .....

Experiencia de aviación: Sí/No En caso afirmativo, rogamos brindar detalles

.....  
 .....

¿Tiene usted alguna experiencia con situaciones de emergencia?: Sí/No En caso afirmativo, rogamos dar detalles.

.....  
 .....

Le agradecemos por haber dedicado tiempo a ayudarnos con nuestra investigación. Sírvase enviar su formulario completado a (nombre de la autoridad investigadora) a la dirección de envío indicada en la página 1.

## Sección 15

### JEFE DEL GRUPO MANTENIMIENTO Y REGISTROS

El jefe del grupo “Mantenimiento y registros” es responsable de ubicar y examinar todos los registros de mantenimiento y documentos de vuelo apropiados para tomar conocimiento del historial de mantenimiento de la aeronave con respecto a la adecuación de inspecciones, falla de funcionamiento que podrían estar relacionadas con el accidente, tiempo en la aeronave, motores y componentes, y el tiempo transcurrido desde la última revisión del equipo.

Este grupo también es responsable de determinar datos de antecedentes relativos a la fabricación, posibles deficiencias de diseño, prácticas de mantenimiento, procedimientos de inspección y servicio de la aeronave involucrada.

Este grupo debe coordinar sus actividades con los jefes de los grupos “Operaciones”, “Estructuras”, “Moto-propulsores”, “Instalaciones” y “Registradores”.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de información previa a la partida del investigador a cargo;
2. Determinar los recursos materiales y de personal necesarios y comunicados al investigador a cargo; y
3. Realizar la Actividad 11.

#### ACTIVIDAD 11. Protección de los documentos de mantenimiento

- 1) Obtener y proteger los siguientes documentos, según corresponda:
  - a) Del explotador de servicios aéreos:
    - Certificado de explotador de servicios aéreos;
    - Certificado de aeronavegabilidad;
    - Certificado de matrícula;
    - Libro de a bordo de la aeronave;
    - Libro técnico de la aeronave;
    - Manual de control de mantenimiento;
    - Libro de mantenimiento;
    - Libro de la célula;
    - Libros de los motores;
    - Libros de las hélices;
    - Libros de servicios previos al vuelo;
    - Hojas de rectificación de problemas;
    - Registros de directivas de aeronavegabilidad;
    - Normas y procedimientos;
    - Garantía de calidad;
    - Personal e instrucción;
    - Equipo e instalaciones;
    - Requisitos de mantenimiento para vuelos a grandes distancias de aviones con dos motores de turbina (ETOPS) (Anexo 6, Adjunto E);
    - Legajos de los registradores de vuelo, incluyendo documentos relacionados con el marco de datos del registrador de datos de vuelo y calibraciones periódicas;

- Reparaciones o modificaciones importantes;
  - Trabajos importantes realizados por un organismo de mantenimiento reconocido o un sub-contratista;
  - Registros de carga de materiales peligrosos;
  - Arreglos de arrendamiento internacionales;
  - Informes (análisis de tendencias) de notificación obligatoria de sucesos; e
  - Informes de notificación de dificultades en servicio (SDR).
- b) De la administración de aviación civil pertinente:
- Legajos del personal técnico;
  - Certificado de explotador de servicios aéreos;
  - Expedientes de la aeronave;
  - Copia de la lista maestra de equipo mínimo (MMEL);
  - Información sobre fiabilidad de mantenimiento de la flota de aeronaves;
  - Informes de notificación obligatoria de sucesos; e
  - Informes de notificación de dificultades en servicio (SDR).

## DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Realizar un relevamiento inicial del sitio del accidente;
3. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración;
4. Realizar la Actividad 25;

### ACTIVIDAD 25. Examen de los documentos de mantenimiento

Véase la Actividad 11.

- 1) Examinar todos los documentos obtenidos del explotador de servicios aéreos y resumir la información pertinente;
  - 2) Examinar todos los documentos obtenidos de la administración de aviación civil y resumir la información pertinente;
  - 3) Recopilar, en orden cronológico, el historial de los moto-propulsores, célula y sus principales componentes, incluyendo modificaciones incorporadas;
  - 4) Lista de todas las modificaciones importantes de los moto-propulsores y de la célula;
  - 5) Registrar todos los problemas y salidas de servicio importantes y recurrentes;
  - 6) Registrar todos los problemas que pueden relacionarse con el accidente; y
  - 7) Resumir todas las irregularidades.
5. Realización de la Actividad 39;

**ACTIVIDAD 39. Entrevistas (mantenimiento y registros)**

Véanse las Actividades 11 y 25.

- 1) Identificar al personal que ha de entrevistarse;
  - 2) Coordinar las entrevistas con otros jefes de grupo;
  - 3) Preparar preguntas;
  - 4) Realizar las entrevistas; y
  - 5) Revisar y examinar las entrevistas para determinar áreas de conflicto, errores e incoherencias.
6. Trasladar la información pertinente a los jefes de los grupos “Operaciones”, “Estructuras”, “Moto-propulsores”, “Instalaciones” y “Registradores de vuelo”;
  7. Realización de la Actividad 48;

**ACTIVIDAD 48. Gestión de mantenimiento**

Véanse las Actividades 11, 25 y 39.

- 1) Examinar los siguientes aspectos de la gestión de mantenimiento;
  - Normas y procedimientos;
  - Programas de garantía de calidad;
  - Equipo e instalaciones; y
  - Personal e instrucción.
8. Determinar si el sistema de mantenimiento se ha seguido correctamente y registrar toda discrepancia u omisión encontrada.

**ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Realización de la Actividad 58;

**ACTIVIDAD 58. Análisis e informe del grupo “Mantenimiento y registros”**

Véanse las Actividades 11, 25, 39 y 48.

- 1) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
  - 2) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
2. Participar en la Actividad 65.

**ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería estar presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - “Mantenimiento y registros”;
  - “Instalaciones”;
  - “Estructuras”;
  - “Moto-propulsores”;
  - “Relevamiento del sitio”;
  - “Fotografía/vídeo”; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis técnico y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos de operaciones;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## Sección 16

### JEFE DEL GRUPO SISTEMAS

El jefe del grupo sistemas es responsable del examen detallado de todos los sistemas y componentes, entre otros los sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y electrónicos, equipo de radiocomunicaciones y navegación, aire acondicionado y presurización, protección contra hielo y lluvia, extintores de incendio en la cabina y oxígeno. Los exámenes comprenderán la determinación de la condición y la capacidad operacional de los componentes. El examen comprende también la determinación de las posiciones de los mandos y conmutadores conexos así como la identificación y descarga del equipo de ensayo incorporado. Es importante que todos los componentes del sistema se tengan en cuenta, dentro de lo razonable.

El grupo sistemas debe coordinar sus actividades con los grupos registradores de vuelo, operaciones, relevamiento del sitio, mantenimiento y registros, estructuras y moto-propulsores.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de información previa a la partida del investigador a cargo;
2. Recoger información básica sobre la aeronave involucrada;
3. Obtener los manuales de mantenimiento y partes (repuestos) de la aeronave; y
4. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Identificar e informar a todos los miembros del grupo “Instalaciones”;
3. Realizar un recorrido inicial del sitio del accidente con los miembros del grupo para familiarizarse con la dinámica de la secuencia del accidente;
4. Tomar las medidas necesarias para proteger y desactivar sistemas y componentes peligrosos, incluyendo los recipientes de presión, pilas y acumuladores en coordinación con el coordinador de seguridad operacional en el sitio;
5. Coordinar con el jefe del grupo “Relevamiento del sitio” para identificar y etiquetar los componentes de sistemas según se requiera;
6. Establecer enlaces con el jefe del grupo “Operaciones” para una evaluación del puesto de pilotaje;
7. Comunicar al investigador a cargo cualquier necesidad fotográfica especial;
8. Realización de la Actividad 12;

#### ACTIVIDAD 12. Examen de los sistemas

- 1) Preparar una lista de verificación de los sistemas que se han de investigar a partir de la siguiente lista general:
    - Potencia hidráulica;
    - Mandos de vuelo;
    - Alerones;
    - Elevadores;
    - Timón;
    - Estabilizador horizontal;
    - Compensadores;
    - Flaps;
    - Frenos aerodinámicos;
    - Disruptores aerodinámicos/amortiguadores;
    - Piloto automático/aumentación de estabilidad/dispositivo anti-pérdida;
    - Tren de aterrizaje/ruedas/frenos;
    - Combustible;
    - Distribución de energía eléctrica;
    - Computadoras de la aeronave (sistema de gestión de vuelo, sistema de alerta de tránsito y anticollisión y sistema de advertencia y alarma del impacto);
    - Otros sistemas electrónicos;
    - Protección contra el hielo y lluvia;
    - Sistemas neumáticos;
    - Luces de instrumentos/pitot estática/avisadora (análisis de bombillas);
    - Sistemas de navegación;
    - Sistemas de navegación portátiles, cámaras fotográficas y vídeo y teléfonos móviles/celulares;
    - Comunicaciones;
    - Transmisor de localización de emergencia (ELT);
    - Detección y protección contra incendios;
    - Aire acondicionado y presurización;
    - Oxígeno; e
    - Inversores de empuje.
  - 2) Ubicar e identificar todos los sistemas y componentes;
  - 3) Determinar la necesidad de tratamiento especial de las computadoras del sistema para conservar la memoria;
  - 4) Registrar y fotografiar los sistemas y componentes antes de salvaguardarlos;
  - 5) Salvaguardar y desactivar sistemas y componentes peligrosos;
  - 6) Realizar un examen detallado de todos los sistemas y componentes, incluyendo mandos de vuelo, sistemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos, electrónicos, instrumentos, comunicación, navegación, aire acondicionado, presurización, detección de hielo y lluvia, célula, combustible, protección contra incendios y oxígeno;
  - 7) Documentar las selecciones, indicaciones, posiciones y condición de todos los sistemas;
  - 8) Fotografiar en detalle los componentes sospechosos de haber fallado; y
  - 9) Solicitar asistencia técnica especial, si se requiere.
9. Consultar con otros jefes de grupo para asegurar que la interfaz de la investigación del grupo “Instalaciones” con los grupos “Moto-propulsores” y “Estructuras” está completa;



10. Comunicar al investigador a cargo si se requiere otra asistencia de especialistas técnicos;

11. Realización de la Actividad 26;

#### **ACTIVIDAD 26. Exámenes y ensayos (instalaciones)**

Véase la Actividad 12.

- 1) Seleccionar los componentes que exigen exámenes más detallados;
  - 2) Preparar declaraciones de requisitos para exámenes y ensayos;
  - 3) Organizar el transporte de componentes seleccionados a un lugar adecuado para los exámenes y ensayos requeridos; y
  - 4) Organizar la presencia de investigadores en todos los exámenes y ensayo.
12. Examinar las declaraciones de testigos para identificar áreas para entrevistas complementarias y realizar u organizar las entrevistas requeridas con el jefe del grupo “Testigos”; y
13. Realización de la actividad 40.

#### **ACTIVIDAD 40. Entrevistas (instalaciones)**

Véanse las Actividades 12 y 26.

- 1) Identificar al personal que ha de entrevistarse;
- 2) Coordinar las entrevistas con otros jefes de grupo;
- 3) Preparar preguntas;
- 4) Realizar las entrevistas; y
- 5) Revisar y examinar las entrevistas para determinar áreas de conflicto, errores e incoherencias.

### **ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Evaluar la información recogida para estimar la contribución de los sistemas de la aeronave al accidente;
2. Comunicar a los jefes de grupo apropiados cualquier información pertinente;
3. Realización de la Actividad 59;

#### **ACTIVIDAD 59. Análisis e informe del grupo “Instalaciones”**

Véanse las Actividades 12, 26 y 40.

- 1) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
- 2) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

4. Participar en la Actividad 65.

#### **ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Mantenimiento y registros;
  - Instalaciones;
  - Estructuras;
  - Moto-propulsores;
  - Relevamiento del sitio;
  - Fotografía/vídeo; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis técnico y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos de operaciones;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## **Sección 17**

### **JEFE DEL GRUPO ESTRUCTURAS**

El jefe del grupo estructuras es responsable del examen general de la célula, incluyendo las superficies de mando de vuelo, y de determinar la participación de la estructura en la causa del accidente. Entre sus responsabilidades también están la evaluación de la trayectoria del vuelo anterior al impacto, la velocidad en el impacto y el ángulo de impacto.

Este grupo ubicará e identificará las partes que han de incluirse en el diagrama de distribución de los restos del accidente producido por el grupo de relevamiento del sitio. El diagrama de distribución de los restos es especialmente útil en accidentes en los cuales se sospecha que ha ocurrido una rotura del aparato durante el vuelo o un incendio durante el vuelo.

A discreción del investigador a cargo, también puede darse a este grupo la tarea de realizar partes pertinentes de la investigación, como incendios y explosiones, y resistencia al impacto.

Es esencial una estrecha coordinación con los grupos “Relevamiento del sitio”, “Instalaciones”, “Moto-propulsores” y “Supervivencia”.

#### **ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE**

1. Concurrir a la reunión de información previa a la partida del investigador a cargo;
2. Recoger información básica sobre la aeronave involucrada; y
3. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración.

#### **DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE**

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Realizar un relevamiento inicial del sitio del accidente;
3. Marcar y almacenar las coordenadas de los puntos básicos del sitio del accidente con tanta precisión como sea posible;
4. Preparar un croquis del sitio del accidente;
5. Determinar la probable distribución de todos los restos a partir del examen sumario del ángulo de impacto, velocidad e integridad previa al impacto;
6. Presentar las necesidades de fotografía al investigador a cargo;
7. Fotografiar los restos con marcadores de referencia de posición en los lugares respectivos;
8. Identificar, etiquetar y catalogar los trozos de restos;
9. Fotografiar artículos sueltos de los restos en sus lugares;
10. Obtener de los jefes de los grupos “Testigos”, “Operaciones” y “Registradores de vuelo” información

pertinente a la trayectoria de vuelo final;

11. Trazar la trayectoria de la aeronave desde el primer contacto con un objeto en tierra, hasta el impacto con la superficie y hasta la detención final;
12. En caso de colisión en vuelo o de una rotura estructural en vuelo:
  - reconstruir la trayectoria de vuelo mediante análisis de trayectoria;
  - delinear el área que requiere una búsqueda;
  - determinar el método y amplitud de la búsqueda;
  - determinar la necesidad de recursos materiales y de personal y solicitarlos; e
  - informar a los encargados de la búsqueda sobre métodos para marcar y fijar las posiciones de los restos.
13. Realización de la Actividad 13;

#### **ACTIVIDAD 13. Examen de estructuras**

- 1) Realizar un examen general de la célula completa, incluyendo las superficies de mandos de vuelo;
  - 2) Determinar la participación en la estructura en el accidente;
  - 3) Seleccionar los componentes que requieran exámenes y ensayos;
  - 4) Preparar declaraciones de requisitos detalladas para exámenes y ensayos; y
  - 5) Evaluar los requisitos para la reconstrucción de los restos.
14. En coordinación con el grupo “Supervivencia”, realizar un análisis detallado de un incendio y explosión;
  15. Realización de la actividad 27;

#### **ACTIVIDAD 27. Incendios y explosión**

Véase la Actividad 13.

- 1) Fotografiar todas las pruebas con importancia directa respecto del incendio antes de trasladar los restos;
- 2) Examinar los manuales de mantenimiento y de piezas para obtener información sobre la estructura e instalaciones de la aeronave;
- 3) Examinar la información siguiente:
  - Declaraciones de sobrevivientes;
  - Declaraciones de testigos;
  - Tipo de carga transportada;
  - Cantidad y tipo de combustible a bordo;

- Datos registrados de los servicios de tránsito aéreo;
  - Información de los registradores de vuelo; e
  - Información patológica para determinar pruebas de humo u hollín en el sistema respiratorio, monóxido de carbono u otras sustancias tóxicas, e indicaciones de ocurrencia de una explosión en vuelo como tímpanos desgarrados o penetración por pequeños fragmentos.
- 4) Determinar las necesidades de asistencia técnica de expertos;
- 5) Antes de remover el agente extintor de incendios, considerar todas las opciones para reducir la destrucción de pruebas;
- 6) Realizar un diagrama de los restos, incluyendo las partes quemadas;
- 7) Determinar si el incendio se registró durante el vuelo o después del impacto, examinando lo siguiente:
- pruebas de sobrevivientes y testigos;
  - configuración del puesto de pilotaje;
  - circunstancias del accidente;
  - efectos del fuego durante el vuelo;
  - efectos del fuego en tierra;
  - dinámica del impacto, como ubicación de las partes quemadas con respecto a zonas quemadas; y
  - efectos del impacto.
- 8) Determinar si ocurrió una explosión durante el vuelo estableciendo la presencia de:
- patrón omnidireccional del fuego;
  - efecto de "apertura";
  - daños inusuales a estructuras pesadas;
  - fragmentación de estructuras; y
  - penetración de fragmentos a alta velocidad.
- 9) Reconstruir el área donde se sospecha que ocurrió el incendio o explosión durante el vuelo; y
- 10) Determinar el punto o área de origen, tipo de combustible y fuente de encendido.
16. En consulta con los jefes de los grupos "Aspectos médicos/factores humanos", "Supervivencia" y "Seguridad en la cabina", determinar la resistencia al impacto y las fuerzas del impacto;
17. Realización de la Actividad 41; (o esto podría asignarse a un grupo "Resistencia al impacto" separado)

#### **ACTIVIDAD 41. Resistencia al impacto**

Véanse las Actividades 13 y 27.

- 1) Determinar la necesidad de asistencia de ingeniería mecánica o aeronáutica;
- 2) Evaluar el volumen de espacio vital restante dentro de la sección ocupada de la aeronave después de haberse disipado las fuerzas del impacto;
- 3) Determinar el volumen de espacio vital que pueda haberse afectado durante la secuencia del accidente, dado que los materiales dúctiles pueden rebotar después de las fuerzas del impacto, sin dejar trazas de su invasión del espacio vital;

- 4) Determinar el espacio entre los asientos y las estructuras de la aeronave, incluyendo el panel de instrumentos, la columna de mandos, respaldos de asientos, bandejas y cocina que puedan haber contribuido al carácter o grado de las lesiones;
- 5) Determinar si el contenedor fue penetrado por objetos desde fuera de la aeronave;
- 6) Determinar las consecuencias de partes de equipo interior de la aeronave o de la carga no aseguradas que puedan haber actuado como proyectiles, incluyendo carritos de servicio y cilindros de oxígeno;
- 7) Determinar los efectos del equipaje de los pasajeros en el espacio vital;
- 8) Evaluar la adecuación de pasillos y salidas;
- 9) Registrar la posición original en sus asientos de los pasajeros fallecidos y las posiciones finales de los cadáveres después del accidente;
- 10) Registrar el tipo de cinturón de seguridad, amarres del cinturón de seguridad, arneses de hombro y sus amarres, estructuras de los asientos y sus amarres, y tipo de piso instalado en la aeronave;
- 11) Registrar los daños sufridos por cada uno de los elementos mencionados en la tarea 10;
- 12) Registrar los efectos del material de las correas de tejido sobre el carácter y amplitud de las lesiones, incluyendo algodón/rayón y nilón; así como su combustibilidad, elasticidad y deslizamiento de la hebilla de ajuste;
- 13) Registrar el tipo y la adecuación de los límites de carga de las sujeciones de carga, incluyendo redes, cuerdas y tarimas de carga;
- 14) Registrar la geometría de los asientos para establecer la resistencia estructural y las propiedades de absorción de energía;
- 15) Registrar las propiedades de absorción de energía de los cojines de asientos y su combustibilidad;
- 16) Evaluar la adecuación del cinturón de seguridad, amarre del cinturón de seguridad, arneses de hombros y sus amarres, estructuras y amarres de los asientos y tipo de piso instalado;
- 17) Evaluar los efectos del entorno del puesto de pilotaje y de la cabina en la supervivencia de sus ocupantes;
- 18) Registrar los siguientes datos básicos para determinar la absorción de energía:
  - Ángulo del terreno;
  - Ángulo de la trayectoria de vuelo;
  - Ángulo del impacto;
  - Resultante de las fuerzas del impacto;
  - Ángulo de las fuerzas del impacto; y
  - Actitud de la aeronave en el impacto.
- 19) Registrar la anchura, longitud, profundidad y orientación de todas las marcas de muescas, mellas, ranuras;
- 20) Registrar la profundidad de los daños a la parte inferior de la aeronave, amplitud de la

compresión de los dispositivos de atenuación de energía;

- 21) Registrar las distancias horizontales de parada, longitud de la compresión de la célula en el plano horizontal, desplazamiento hacia atrás de cada ala y superficies del empenaje;
  - 22) Determinar la dirección, magnitud y duración de las fuerzas G;
  - 23) Determinar las fuerzas de aceleración experimentadas por los ocupantes de la aeronave; y
  - 24) Estimar el potencial de supervivencia de las fuerzas del impacto.
18. Evaluar los requisitos para la reconstrucción de los restos y comunicarlos al investigador a cargo; y
  19. Realización de la Actividad 49.

#### **ACTIVIDAD 49. Reconstrucción de los restos**

Véanse las Actividades 13, 27 y 41.

- 1) Seleccionar un lugar adecuado para el re-ensamblaje;
- 2) Determinar el método de reconstrucción;
- 3) Obtener los recursos de personal y materiales;
- 4) Realizar el re-ensamblaje;
- 5) Fotografiar las operaciones de re-ensamblaje;
- 6) Entrevistar testigos; y
- 7) Seleccionar componentes para exámenes y ensayos, si se requieren.

#### **ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Evaluar la información recogida y evaluar la contribución de la estructura de la aeronave al accidente;
2. Comunicar a los jefes de grupo apropiados toda información pertinente;
3. Realización de la Actividad 60; y

#### **ACTIVIDAD 60. Análisis e informe del grupo “Estructuras”**

Véanse las Actividades 13, 27, 41 y 49.

- 1) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
  - 2) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
4. Participar en la Actividad 65.

**ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Mantenimiento y registros;
  - Sistemas;
  - Estructuras;
  - Moto-propulsores;
  - Relevamiento del sitio;
  - Fotografía/vídeo; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis técnico y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos de operaciones;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.



## Sección 18

### JEFE DEL GRUPO RESISTENCIA AL IMPACTO

El jefe del grupo resistencia al impacto es responsable de la investigación de aspectos de supervivencia al accidente de todos los ocupantes de la aeronave. Las actividades de este grupo se superpondrán en gran medida con la de los grupos sistemas, estructuras, moto-propulsores, relevamiento del sitio, supervivencia y testigos.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de información previa a la partida del investigador a cargo;
2. Recoger información básica sobre la aeronave involucrada; y
3. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Establecer comunicaciones con los jefes de los grupos "Relevamiento del sitio", "Estructuras", "Supervivencia" y "Testigos";
3. Realizar un relevamiento inicial del sitio del accidente;
4. Determinar las necesidades de fotografías y comunicarlas al investigador a cargo;
5. Analizar su plan de acción y requisitos con los jefes de los grupos mencionados y pedir su asistencia, según se necesite;
6. Determinar la necesidad de disponibilidad de asistencia de ingeniería mecánica o aeronáutica y comunicarlas al investigador a cargo;
7. Realización de la Actividad 41;

#### ACTIVIDAD 41. Resistencia al impacto

Véanse las Actividades 13 y 27.

- 1) Determinar la necesidad de asistencia de ingeniería mecánica o aeronáutica;
- 2) Evaluar el volumen de espacio vital restante dentro de la sección ocupada de la aeronave después de haberse disipado las fuerzas del impacto;
- 3) Determinar el volumen del espacio vital que pueda haberse afectado durante la secuencia del accidente, dado que los materiales dúctiles pueden rebotar después de disipadas las fuerzas del impacto, sin dejar trazas de su invasión del espacio vital;

- 4) Determinar el espacio entre los asientos y las estructuras de la aeronave, incluyendo el panel de instrumentos, la columna de control, los respaldos de asientos, bandejas y cocina que puedan haber contribuido al carácter y amplitud de las lesiones;
- 5) Determinar si el contenedor fue penetrado por objetos desde fuera de la aeronave;
- 6) Determinar los efectos de partes del equipo o de la carga interiores de la aeronave sin sujeción que puedan haber actuado como proyectiles, incluyendo carritos de servicio y cilindros de oxígeno;
- 7) Determinar los efectos del equipaje de los pasajeros en el espacio vital;
- 8) Evaluar la adecuación de pasillos y salidas;
- 9) Registrar la posición original en sus asientos de los pasajeros fallecidos y las posiciones finales de los cadáveres después del accidente;
- 10) Registrar el tipo de cinturón de seguridad, amarres del cinturón de seguridad, arneses de hombro y sus amarres, estructuras de los asientos y sus amarres, y el piso instalado en la aeronave;
- 11) Registrar los daños sufridos por cada uno de los artículos mencionados en la Tarea 10;
- 12) Registrar los efectos del material de las correas sobre el carácter y amplitud de las lesiones, incluyendo algodón/rayón y nilón, así como su combustibilidad, elasticidad y deslizamiento de la hebilla de ajuste;
- 13) Registrar el tipo y adecuación de los dispositivos de sujeción y fijación de la carga, como redes, cuerdas y tarimas;
- 14) Registrar la geometría de los asientos verificando la resistencia estructural y las propiedades de absorción de energía;
- 15) Registrar las propiedades de absorción de energía y la combustibilidad de los cojines de asientos;
- 16) Evaluar la adecuación del cinturón de seguridad, sus amarres, arneses de hombros y sus amarres, estructuras de asientos y sus amarres, y del piso instalado;
- 17) Evaluar los efectos del entorno del puesto de pilotaje y la cabina en la supervivencia de sus ocupantes;
- 18) Registrar los siguientes datos básicos para determinar la absorción de energía:
  - Ángulo del terreno;
  - Ángulo de la trayectoria de vuelo;
  - Ángulo del impacto;
  - Resultante de las fuerzas del impacto;
  - Ángulo de las fuerzas del impacto; y
  - Actitud de la aeronave en el impacto.
- 19) Registrar la anchura, longitud, profundidad y orientación de todas las marcas de muescas, mellas, ranuras;
- 20) Registrar la profundidad de los daños en la parte inferior de la aeronave y el grado de

compresión de los dispositivos de atenuación de energía;

- 21) Registrar las distancias horizontales de parada, longitud de la compresión de la célula en el plano horizontal, desplazamiento hacia atrás de cada ala y superficies del empenaje;
- 22) Determinar la dirección, magnitud y duración de las fuerzas G;
- 23) Determinar las fuerzas de la aceleración experimentadas por los ocupantes de la aeronave; y
- 24) Estimar el potencial de supervivencia de las fuerzas del impacto.

8. Utilizar el acrónimo (en inglés “CREEP”) para las tareas principales:

C – Container (contenedor);  
R – Restraints (sujeciones);  
E – Environment (entorno);  
E – Energy absorption (absorción de energía); y  
P – Post-crash factors (factores posteriores al impacto).

9. Contenedor

- Evaluar el volumen del espacio vital restante dentro de la sección ocupada de la aeronave después de haberse disipado las fuerzas del impacto;
- Analizar el volumen del espacio vital que pueda haberse afectado durante la secuencia del suceso. Los materiales dúctiles pueden rebotar después de disipadas las fuerzas del impacto sin dejar trazas de su invasión del espacio vital;
- Considerar el espacio entre asientos y estructuras de la aeronave, incluyendo el panel de instrumentos, columna de mandos, respaldos de asientos, bandejas y cocina que puedan haber contribuido al carácter y amplitud de las lesiones;
- Determinar si el contenedor fue penetrado por objetos desde el exterior de la aeronave;
- Determinar los efectos de partes del equipo o de la carga en el interior de la aeronave, sin sujeción, que puedan haber actuado como proyectiles, incluyendo carritos de servicio y cilindros de oxígeno;
- Determinar los efectos del equipaje de los pasajeros en el espacio vital; y
- Evaluar la adecuación de pasillos y salidas;

10. Sujeciones/amarres

- Registrar la posición original en sus asientos de los pasajeros fallecidos y las posiciones en que se encontraron los cuerpos después del suceso;
- Registrar el tipo de cinturón de seguridad, amarre de cinturón de seguridad, arneses de hombros y amarres, estructura y amarres de los asientos y tipo de piso instalado en la aeronave del suceso;
- Registrar los daños sufridos por cada uno de los artículos anteriores;
- Considerar los efectos del material de las correas en el carácter y amplitud de las lesiones, incluyendo telas de algodón/rayón y nilón, así como su combustibilidad, elasticidad y deslizamiento de la hebilla de ajuste;

- Considerar el tipo y adecuación de las sujeciones de la carga, incluyendo redes, cuerdas, tarimas, ubicación del personal y de los dispositivos para limitar la carga;
- Considerar la geometría de los asientos de tripulantes y pasajeros para determinar la resistencia estructural y las propiedades de absorción de energía;
- Considerar los cojines de los asientos, incluyendo las propiedades de absorción de energía y su combustibilidad; y
- Evaluar la adecuación del cinturón de seguridad, amarres de cinturón de seguridad, arneses de hombros y amarres, estructuras y amarres de los asientos y tipo de piso.

#### 11. Entorno

- Evaluar los efectos del entorno del puesto de pilotaje/cabina de la aeronave en la supervivencia de sus ocupantes;

#### 12. Absorción de energía

- Registrar lo siguiente:
  - Ángulo del terreno;
  - Ángulo de la trayectoria de vuelo;
  - Ángulo del impacto;
  - Resultante de las fuerzas del impacto;
  - Ángulo de las fuerzas del impacto; y
  - Actitud de la aeronave en el impacto.
- Determinar y registrar la anchura, longitud, profundidad y orientación de todas las marcas de muescas, mellas, ranuras;
- Determinar y registrar la profundidad de los daños a la parte inferior de la aeronave, grado de compresión de los dispositivos de atenuación de energía;
- Determinar y registrar las distancias horizontales de parada, longitud de la compresión de la célula en el plano horizontal, desplazamiento hacia atrás de cada ala y superficies del empenaje;
- Determinar la dirección, magnitud y duración de las fuerzas G;
- Determinar las fuerzas de aceleración experimentadas por los ocupantes de la aeronave; y
- Estimar el potencial de supervivencia de las fuerzas del impacto.

#### 13. Factores posteriores al impacto

- Considerar lo siguiente:
  - Tipo y origen del incendio;
  - Sustancias inflamables: combustible/aceites/sistema hidráulico, tapizado/carga/etc.;
  - Fuentes de encendido: llamas/superficies calientes, chispas eléctricas/de fricción/estáticas;
  - Dinámica del accidente: zona ocupable, tanques de combustible/líneas de combustible/accesorios desprendidos, tanques de aceite/tanques hidráulicos;
  - Control del fuego; y
  - Tolerancia humana al fuego: calor/toxicidad/otros.

*Nota.— El grupo “Estructuras” puede estar realizando una investigación detallada de la iniciación y propagación del incendio. Por consiguiente, es fundamental una estrecha cooperación y colaboración con el grupo “Estructuras”.*

14. Evaluar toda la información recogida en el contexto de la supervivencia humana;
15. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
16. Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.

#### ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO

1. Evaluar la información recogida para estimar los aspectos de supervivencia de todos los ocupantes de la aeronave;
2. Comunicar a los jefes de grupo apropiados toda la información pertinente;
3. Realización de la Actividad 41;
4. Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida;
5. Preparar y presentar al investigador a cargo un informe individual del grupo resistencia al impacto o integrar los factores y análisis de resistencia al impacto en el informe del grupo “Estructuras”; y
6. Participar en la Actividad 65.

#### ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la presencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Mantenimiento y registros;
  - Instalaciones;
  - Estructuras;
  - Moto-propulsores;
  - Relevamiento del sitio;
  - Fotografía/vídeo; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis técnico y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos de operaciones;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## Sección 19

### JEFE DEL GRUPO MOTO-PROPULSORES

El jefe del grupo moto-propulsores es responsable de la investigación de los motores, grupo auxiliar de energía (APU), incluyendo los sistemas de combustible y aceite para el cortafuego, hélices y mandos de motores, y sistema moto-propulsor. Este grupo también es responsable de investigar el tipo de combustible, la posibilidad de contaminación de combustible y la eficacia de los sistemas moto-propulsores.

Las funciones de este grupo deben coordinarse con los grupos “Relevamiento del sitio”, “Estructuras”, “Instalaciones”, “Registradores de vuelo” y “Operaciones”.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Ponerse en contacto con el fabricante del sistema moto-propulsor para determinar si formará parte de la investigación y, de ser así, la hora prevista de llegada de su representante (coordinar con el coordinador de la oficina central);
2. Obtener el catálogo de partes del sistema moto-propulsor;
3. Evaluar la necesidad de obtener muestras de combustible;
4. Concurrir a la reunión de información previa a la salida del investigador a cargo; y
5. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Realizar un relevamiento preliminar del sitio para hacerse una idea de la dinámica del accidente;

*Nota.— Es preferible esperar hasta la llegada del representante del fabricante antes de realizar un examen detallado de los moto-propulsores, lo que podría dañar las pruebas.*

3. Realización de la Actividad 14;

#### ACTIVIDAD 14. Examen de motores y hélices

- 1) Ubicar los motores y verificar marca, modelo y número de serie;
- 2) Registrar la posición y la condición de los motores;
- 3) Determinar la integridad de los motores antes del impacto;
- 4) Ubicar las hélices y verificar marca, modelo y número de serie;
- 5) Registrar la posición y la condición de las hélices;
- 6) Determinar la integridad de las hélices antes del impacto;

- 7) Ubicar e identificar todos los principales componentes de motores y hélices, como los mandos de motores, componentes de combustible auxiliar, aceite y refrigerantes, e instrumentos;
  - 8) Registrar la posición de los mandos y componentes de los motores y hélices, y leer los instrumentos conexos;
  - 9) Determinar la condición de servicio previa al impacto de los mandos, componentes e instrumentos conexos;
  - 10) Fotografiar motores, hélices, componentes e instrumentos en el lugar;
  - 11) Obtener muestras de aceite y combustible;
  - 12) Determinar, de ser posible, la potencia de los motores desarrollada en el impacto;
  - 13) Seleccionar los motores, hélices y componentes para exámenes y ensayos; y
  - 14) Preparar declaraciones detalladas de requisitos para exámenes y ensayos.
4. Preparar declaraciones de requisitos para exámenes y ensayos;
  5. Dirigir la información pertinente a los jefes de los grupos “Operaciones” y “Mantenimiento y registros”;
  6. Organizar y supervisar el ensayo de los componentes; y
  7. Realización de la Actividad 28.

#### **ACTIVIDAD 28. Exámenes y ensayos (moto-propulsores)**

Véase la Actividad 14.

- 1) Enviar a las instalaciones de ensayo apropiadas los motores, hélices, componentes e instrumentos;
- 2) Organizar la presencia de investigadores en todos los exámenes y ensayos;
- 3) Supervisar y fotografiar todas las fases de los exámenes y ensayos;
- 4) Determinar si se estaba desarrollando potencia en el momento del impacto;
- 5) Seleccionar componentes para exámenes y ensayos ulteriores; y
- 6) Entrevistar testigos con información sobre moto-propulsores.

#### **ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Realización de la Actividad 61;

**ACTIVIDAD 61. Análisis e informe del grupo “Moto-propulsores”**

Véanse las Actividades 14 y 28.

- 1) Reunir los datos de exámenes y ensayos;
  - 2) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
  - 3) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
2. Participar en la Actividad 65.

**ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Mantenimiento y registros;
  - Instalaciones;
  - Estructuras;
  - Moto-propulsores;
  - Relevamiento del sitio;
  - Fotografía/vídeo; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis técnico y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos de operaciones;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.



## Sección 20

### JEFE DEL GRUPO RELEVAMIENTO DEL SITIO

El jefe del grupo “Relevamiento del sitio” es responsable de producir en formato pictórico y gráfico, una descripción del sitio del accidente, mostrando la ubicación y distribución de los restos del aparato, restos humanos y otros aspectos conexos, como las marcas del impacto. Este grupo debe establecer una trayectoria de vuelo, un ángulo de impacto y una velocidad de impacto probables.

Las actividades de este grupo se relacionan con las de los grupos “Performance de la aeronave”, “Estructuras”, “Registadores de vuelo” y con el coordinador de seguridad en el sitio.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la sesión de información previa a la partida del investigador a cargo; y
2. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la reunión de organización del investigador a cargo;
2. Coordinar todas las actividades del sitio con el coordinador de seguridad del sitio;
3. Evaluar la necesidad de realizar un sobrevuelo personal del sitio del accidente y examinarla con el investigador a cargo. El objetivo del vuelo comprende la determinación de:
  - rastro previo al impacto a través de árboles, obstrucciones y huellas en la superficie;
  - ubicación aproximada de todos los pedazos de la aeronave;
  - orientación del rastro de los restos;
  - rutas de acceso al sitio disponibles;
  - características orográficas prominentes en torno al sitio;
  - huella o rastro posterior al impacto; y
  - preparación de un croquis del área del accidente para informar al equipo.
4. Evaluar la necesidad de fotografías aéreas detalladas del sitio y solicitarlas; considerar fotogrametría;
5. Asesorar al jefe del grupo “Estructuras” sobre la definición de límites del sitio del accidente;
6. Solicitar fotografías generales a nivel de superficie;
7. Cerciorarse de que los explosivos, cargas peligrosas y sistemas de presión han sido asegurados antes de iniciar el relevamiento;
8. Organizar, con ayuda del coordinador de seguridad del sitio, la conservación y posterior restauración de

documentos muy mojados o quemados encontrados entre los restos o en las cercanías;

9. Realización de la Actividad 15;

**ACTIVIDAD 15. Relevamiento inicial del sitio del accidente**

- 1) Determinar la distribución probable de los restos mediante un examen sumario del ángulo de impacto, velocidad e indicaciones de integridad previa al impacto;
- 2) Delinear el área que requiera búsqueda de componentes y pruebas;
- 3) Determinar el método y la intención de la búsqueda de fragmentos;
- 4) Determinar los recursos materiales y de personal que se requieran;
- 5) Obtener los recursos materiales y de personal;
- 6) Identificar componentes importantes; y
- 7) Marcar y etiquetar los componentes.

10. Realización de la Actividad 29.

**ACTIVIDAD 29. Trazado de la distribución de los restos**

Véase la Actividad 15.

- 1) Trazar la distribución de los restos para incluir:
  - Características orográficas importantes;
  - Puntos de impacto inicial;
  - Ubicación de los componentes y piezas principales;
  - Dirección del impacto;
  - Áreas de fuego en tierra;
  - Huellas en la superficie;
  - Indicación de graves daños materiales; y
  - Ubicación de los testigos.
- 2) Determinar la trayectoria de vuelo desde el primer contacto con un objeto en la superficie, al contacto con ésta, hasta la detención final; y
- 3) En una colisión en vuelo, reconstruir la trayectoria mediante análisis de trayectoria basado en trazas radar, datos de registradores de vuelo, datos de los sistemas de navegación por satélite y declaraciones de testigos.

**ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Realización de la Actividad 62;

**ACTIVIDAD 62. Análisis e informe del grupo relevamiento del sitio**

Véanse las Actividades 15 y 29.

- 1) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
  - 2) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
2. Participar en la Actividad 65.

**ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Mantenimiento y registros;
  - Instalaciones;
  - Estructuras;
  - Moto-propulsores;
  - Relevamiento del sitio;
  - Fotografía/vídeo; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis técnico y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos de operaciones;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

## Sección 21

### JEFE DEL GRUPO FOTOGRAFÍA/VÍDEO

El jefe del grupo “Fotografía/vídeo” debe asegurar que se crea un registro fotográfico sistemático del accidente.

La fotografía en general debería iniciarse sin demora para obtener una buena cobertura de los restos y la condición en que se encuentran. Siempre que resulte apropiado al tipo de accidente, debería organizarse una sesión de fotografía aérea.

Se requiere coordinación con el investigador a cargo y todos los presidentes de grupo.

#### ANTES DE PARTIR PARA EL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Concurrir a la sesión de información previa a la partida del investigador a cargo;
2. Determinar las necesidades de equipo fotográfico;
3. En consulta con el investigador a cargo adjunto, establecer prioridades fotográficas tentativas;
4. Determinar la necesidad de fotografía aérea e informar al investigador a cargo de la necesidad prevista de realizar un sobrevuelo del sitio del accidente; y
5. Presentar todos los documentos originales al coordinador de administración.

#### DESPUÉS DE LLEGAR AL LUGAR DEL ACCIDENTE

1. Ir directamente al sitio del accidente, comenzar a fotografiar el mismo y reevaluar las prioridades fotográficas;
2. Cerciorarse de que cada rollo de película o dispositivo digital de almacenamiento, así como todas las fotografías, son identificables por fecha, fotógrafo y tema;
3. Mantener un registro fotográfico cuadro por cuadro;
4. Mantener un registro, cuando sea necesario, del lugar desde el cual se tomó la fotografía o el vídeo; y
5. Realización de la Actividad 16;

#### ACTIVIDAD 16. Fotografía del sitio (Fase 1)

- 1) Establecer prioridades fotográficas;
- 2) Fotografiar los restos generales desde por lo menos cuatro direcciones;
- 3) Fotografiar restos humanos en el lugar en relación con otros objetos;
- 4) Fotografiar pruebas fácilmente perecederas, incluyendo marcas del impacto en la superficie y la

- presencia o ausencia de fuego;
- 5) Fotografiar los registradores de vuelo en el lugar antes de trasladarlos;
  - 6) Fotografiar sistemas y componentes peligrosos en el lugar antes de desactivarlos o trasladarlos;
  - 7) Fotografiar el terreno y el área general del impacto;
  - 8) Fotografiar los componentes generales, incluyendo alas, motores y empenaje;
  - 9) Determinar la necesidad de fotogrametría;
  - 10) Determinar la necesidad de fotografía aérea;
  - 11) Elaborar cobertura fotográfica de cualquier área o componente sospechoso;
  - 12) Comunicarse con el jefe del grupo “Relevamiento del sitio” en cuanto a las necesidades fotográficas siguientes:
    - Características orográficas importantes;
    - Punto de impacto inicial;
    - Ubicación de componentes principales;
    - Áreas de fuego en la superficie;
    - Graves daños materiales;
    - Trayectoria de vuelo hasta el impacto; y
    - Ubicación de testigos.
  - 13) Conjuntamente con el jefe del grupo “Operaciones”, fotografiar el entorno del puesto de pilotaje con atención particular a:
    - Instrumentos;
    - Posición de los mandos;
    - Posición de los conmutadores;
    - Paneles de disyuntores;
    - Reglajes de la radio;
    - Reglaje del piloto automático;
    - Posiciones del mando de combustible;
    - Asientos del piloto, cinturones de seguridad, arneses; y
    - Mapas, cartas.
  - 14) Comunicarse con los jefes de los grupos “Operaciones” e “Instalaciones” para determinar necesidades fotográficas específicas adicionales del área del puesto de pilotaje;
  - 15) Comunicarse con los jefes de los grupos “Aspectos médicos/factores humanos” y “Estructuras (resistencia al impacto)” para establecer la necesidad de fotografiar elementos con posibles deficiencias de diseño, a saber:
    - Diseño/ubicación de los instrumentos;
    - Diseño/ubicación de los mandos;
    - Incompatibilidad del espacio de trabajo;
    - Restricción visual debida a las estructuras;
    - Falta de normalización en el puesto de pilotaje;
    - Interferencia del equipo personal; y
    - Diseño y configuración de los asientos.

- 16) Comunicarse con los jefes de los grupos “Aspectos médicos/factores humanos” y “Estructuras (resistencia al impacto)” para establecer la necesidad de fotografías de:
    - Entorno de la cabina;
    - Equipo interior no asegurado (sin sujeción);
    - Asientos, estructuras de asientos;
    - Cinturones, cinturones de seguridad y sus amarres;
    - Hebillas de los cinturones;
    - Piso de la cabina;
    - Sujeción de la carga; y
    - Salidas de emergencia.
  - 17) Comunicarse con el jefe del grupo “Estructuras (resistencia al impacto)” para determinar la necesidad de fotografías de:
    - Ángulo del terreno;
    - Ángulo del impacto;
    - Anchura, longitud y profundidad de las huellas en la superficie;
    - Profundidad de los daños a la parte inferior de la aeronave;
    - Compresión de los dispositivos de atenuación de energía;
    - Iniciación y propagación del fuego;
    - Huellas y marcas de humo, hollín, decoloración;
    - Perforaciones y muescas en la superficie; y
    - Evidencia de explosión.
  - 18) Comunicarse con el jefe del grupo “Servicios de tránsito aéreo y aeropuertos” para determinar la necesidad de fotografías específicas de:
    - Pistas o calles de rodaje;
    - Disposición general del aeródromo;
    - Obstrucciones a la visión de los servicios de tránsito aéreo y controladores del aeropuerto;
    - Registro fotográfico aéreo de las rutas de acceso; y
    - Disposición del recinto de la torre.
  - 19) Comunicarse con los jefes de los grupos “Moto-propulsores”, “Instalaciones” y “Estructuras” para determinar necesidades de fotografías específicas de componentes seleccionados de la aeronave.
6. Realización de la Actividad 30.

### **ACTIVIDAD 30. Fotografía del sitio (Fase 2)**

Véase la Actividad 16.

- 1) Fotografiar las operaciones de recuperación de restos;
- 2) Fotografiar las operaciones de re-ensamblaje (si corresponde);
- 3) Fotografiar las operaciones de desmontaje de los motores (si corresponde);
- 4) Fotografiar los componentes sometidos a exámenes y ensayos; y
- 5) Proporcionar un análisis de las pruebas fotográficas/vídeo.

**ETAPA POSTERIOR A LA FASE SOBRE EL TERRENO**

1. Realización de la Actividad 63;

**ACTIVIDAD 63. Análisis e informe del grupo “Fotografía/vídeo”**

Véanse las Actividades 16 y 30.

- 1) Completar los requisitos de fotografía y vídeo;
  - 2) Examinar, evaluar y analizar toda la información recogida; y
  - 3) Preparar y presentar el informe del grupo al investigador a cargo.
2. Participar en la Actividad 65.

**ACTIVIDAD 65. Análisis técnico y conclusiones**

- 1) Esta actividad debería ser presidida por el investigador a cargo con la asistencia de los jefes de los grupos siguientes:
  - Mantenimiento de registros;
  - Instalaciones;
  - Estructuras;
  - Moto-propulsores;
  - Relevamiento del sitio;
  - Fotografía/vídeo; y
  - Otras partes, según lo impongan los reglamentos y procedimientos locales.
- 2) Examinar todas las conclusiones de los grupos para determinar la adecuación de la información, áreas de conflicto, errores e incoherencias;
- 3) Identificar las áreas que requieren aclaración;
- 4) Determinar el procedimiento para lograr las aclaraciones;
- 5) Completar el análisis técnico y determinar las conclusiones con ayuda de los grupos de operaciones;
- 6) Identificar riesgos y deficiencias de seguridad operacional; y
- 7) Sugerir recomendaciones de seguridad operacional.

— FIN —

**APPENDIX B**

**International Civil Aviation Organization**  
South American AIG Regional Cooperation Mechanism (ARCM)

# **Manual on aircraft accidents and incidents investigation reporting**

Approved by South American ARCM General Coordinator  
and published under his responsibility

First edition  
July 2015





**APPENDIX B**

**PAGE INTENTIONALLY LEFT BLANK**



## AMENDMENTS

Amendments are available on the ARCM website at [www.arcmsam.com](http://www.arcmsam.com).  
The space below is provided to keep a record of such amendments.

## RECORD OF AMENDMENTS AND CORRIGENDA

[illegible][illegible]



## FOREWORD

The purpose of this manual is to encourage the uniform application of the Standards and Recommended Practices contained in Annex 13 and to provide information and guidance on the procedures, practices and techniques that can be used in aircraft accident investigations. Since accident investigations vary in complexity, a document of this kind cannot cover all eventualities. The more common techniques and processes, however, have been included. Although this manual will be of use to experienced and inexperienced investigators alike, it is **not** a substitute for investigation training and experience.

Because this manual deals with reporting of accident and incident investigations, for reasons of brevity, the term “accident investigation”, as used herein, applies equally to “incident investigation”.

The following ICAO documents provide additional information and guidance material on related subjects:

- *Annex 13 — Aircraft Accident and Incident Investigation*;
- *Manual on Aircraft Accident and Incident Investigation* (Doc 9756)
- *Manual on Regional Accident and Incident Investigation Organization* (Doc 9946);
- *Manual on Accident and Incident Investigation Policies and Procedures* (Doc 9962);
- *Manual of Civil Aviation Medicine* (Doc 8984);
- *Hazards at Aircraft Accident Sites* (Cir 315);
- *Human Factors Training Manual* (Doc 9683);
- *Human Factors Digest No. 7 — Investigation of Human Factors in Accidents and Incidents* (Circ. 240); and
- *Training Guidelines for Aircraft Accident Investigators* (Circ 298).

This manual, will be amended periodically as new investigation techniques are developed and new information becomes available.

Throughout this manual, the use of the male gender should be understood to include male and female persons.

Readers are invited to submit material for possible inclusion in subsequent editions of this manual. This material shall be addressed to:

Av. Víctor Andrés Belaúnde N° 147  
Vía Principal N° 102  
Edificio Real 4, Piso 4  
Centro Empresarial Real  
San Isidro, Lima 15073, Perú



## TABLE OF CONTENTS

	<i>Page</i>
<b>RECORD OF AMENDMENTS.....</b>	<i>(i)</i>
<b>FOREWORD.....</b>	<i>(ii)</i>
 <b>Chapter 1. The Final Report .....</b>	 <b>IV-1-1</b>
1.1 General.....	IV-1-1
1.2 The Group Reports .....	IV-1-2
1.3 Format and Content of the Final Report .....	IV-1-3
1.4 Consultation on the Draft Final Report.....	IV-1-4
1.5 Release and Distribution of the Final Report .....	IV-1-5
1.6 Release and Distribution of Safety Recommendations.....	IV-1-5
1.7 Electronic Library of Final Reports.....	IV-1-7
1.8 Exchange of Final Reports between States.....	IV-1-7
1.9 ICAO Address.....	IV-1-8
 Appendix 1 to Chapter 1 — Format and Content of the Final Report .....	 IV-1-A1-1
Appendix 2 to Chapter 1 — Report Writing Conventions .....	IV-1-A2-1
Appendix 3 to Chapter 1 — Symbols and Abbreviations .....	IV-1-A3-1
Appendix 4 to Chapter 1 — Aviation Terminology .....	IV-1-A4-1
Appendix 5 to Chapter 1 — Commonly Used Findings.....	IV-1-A5-1
Appendix 6 to Chapter 1 --- Guidelines on the Identification, Drafting and Follow-up of Safety Recommendations .....	IV-1-A6-1
 <b>Chapter 2. The Accident/Incident Data Reporting (ADREP) System .....</b>	 <b>IV-2-1</b>
2.1 ADREP Reporting System — General.....	IV-2-1
2.2 ADREP Information Available to States.....	IV-2-2
2.3 Data Validity .....	IV-2-2
2.4 ADREP Preliminary Report.....	IV-2-2
2.5 ADREP Accident/Incident Data Report.....	IV-2-4
2.6 Constraints on Incident Data Reports .....	IV-2-5





## Chapter 1

# THE FINAL REPORT

### 1.1 GENERAL

1.1.1 The Final Report of an aircraft accident investigation is the foundation for initiating the safety actions which are necessary to prevent further accidents from similar causes. Therefore, the Final Report on an accident must establish in detail what happened, how it happened and why it happened. The findings, causes and/or contributing factors of the Final Report shall lead to safety recommendations so that appropriate preventive measures can be taken.

1.1.2 The Final Report shall provide:

- a record of all the relevant facts (including any conflicting evidence);
- an analysis of the relevant facts;
- conclusions in the form of findings, causes and/or contributing factors; and
- safety recommendations.

The findings, causes and/or contributing factors of a Final Report shall point clearly to the safety issues that need to be addressed.

1.1.3 The Final Report is the report of the investigator-in-charge and of the accident investigation authority. The report should cover in detail all relevant aspects of the investigation. When the investigation of an accident is organized by establishing specialized groups, each group chairperson shall submit a written report to the investigator-in-charge together with all supporting documentation and data covering the facts and findings established. The Final Report will be drafted based, to a large extent, on the reports of the various groups. The investigator-in-charge and the accident investigation authority are responsible for ensuring that the Final Report is written in a consistent and uniform style.

1.1.4 The investigation of a general aviation accident seldom requires organization into groups. Such investigations are usually carried out by one or two investigators. As in the case of a major investigation, the responsibility for the completeness and quality of the Final Report rests with the investigator-in-charge and the accident investigation authority.

1.1.5 The use of a computer-based application for the registration of the report is considered especially helpful for the investigator-in-charge. Such application should allow the use of taxonomy to keep the ADRERP terminology standardized. The application shall enable a logical occurrence event log and provide data exchange technology. An application of such nature should be compatible with ARCM database, in order to make the collection, capture and exchange of the event data more efficient. Appendix 1 to Chapter 2 provides forms, examples with data and a preliminary notification form, which is as well a tool for information exchange.

### 1.2 THE GROUP REPORTS

In consultation with the group members, the group chairperson is responsible for scrutinizing the evidence gathered in relation to the tasks assigned to the group, and for drafting a group report, which presents all the facts relevant to the activities of the group. Also, the group chairperson should draft an analysis of the facts which the group has established, draft the findings of the group's investigation and make proposals for safety recommendations. Group reports shall be presented following the format outlined below under Paragraphs 1.2.1 to 1.2.5.

#### 1.2.1 Introduction

In this section will be given in brief; the identification details of the accident and the names, titles and affiliations of the group members. Matters of organization, such as the forming of sub-groups to handle specific tasks within the terms of reference of the group, shall be explained. For example, in the case of the Operations Group, sub-groups such as a Witness Group and a Performance Group are sometimes formed. The terms of reference for the group and sub-groups and brief details of the time and location of investigation activities should also be recorded in this section.

### **1.2.2 Investigation**

The facts, conditions and circumstances established by the group shall be presented under appropriate headings describing the areas investigated. For example, in the case of the Operations Group, headings would include crew histories, flight planning, dispatch, and aircraft mass and balance. All the relevant facts, whether or not considered significant to the findings of the group, must be included. Relevant documentation shall be attached to the group report.

### **1.2.3 Analysis**

The analysis will discuss the significance of the facts stated in the previous section of the group report and will present the group's analysis of those facts as they pertain to the terms of reference of the group. This information should be presented in a logical way that leads to and supports the findings.

### **1.2.4 Conclusions**

The conclusions section of the group report shall contain the substantiated findings of the group's investigation. An indication of the findings of the group which are considered to be factors in the accident will assist the investigator-in-charge in the drafting of the Final Report.

### **1.2.5 Safety recommendations**

The group report shall include information on any safety issues established, safety actions already taken, proposals for safety recommendations and for other forms of safety action, as appropriate.

## **1.3 FORMAT AND CONTENT OF THE FINAL REPORT**

1.3.1 An investigation into an aircraft accident will not be completed until all the relevant facts revealed by the investigation, the analysis of the facts, the conclusions and the safety recommendations have been recorded in the Final Report. The Final Report shall be structured logically and written in clear and concise language. The report shall explain what happened, how it happened, and why the accident happened, and it should address the safety issues involved. A standardized format of the Final Report assists in the production of a complete and reliable record of the investigation of the accident.

1.3.2 In a major investigation, the investigator-in-charge receives the group reports and is responsible for the development and the drafting of the Final Report. The Final Report should be a comprehensive report of the whole investigation; this report will be approved by the investigation authority. The factual information collected during the investigation shall form the basis for the analysis section of the report, which leads to and supports the establishment of the findings, causes and/or contributing factors, and safety recommendations. The standardized format for the Final Report, which is contained in the Appendix to Annex 13, provides a well-structured record of the investigation. The Final Report contains five parts: Introduction (Title and Synopsis), Factual Information, Analysis, Conclusions (Findings, Causes and/or Contributing Factors) and Safety Recommendations.

1.3.3 Detailed guidance on the format and content of the Final Report is at Appendix 1 to Chapter 1. Appendix 2 provides guidance on the conventions to be applied to the report writing. Appendix 3 contains symbols and abbreviations which can be used in the writing of a final report. Appendix 4 presents a glossary of descriptive terms of both technical aspects and human factors. Appendix 5 shows examples of findings that might be used in aviation accident reports.

1.3.4 The Final Report of an investigation, including its recommendations, is the catalyst for preventing further occurrences. Therefore, the Final Report must establish in detail what happened, how it happened and why it happened. For reporting on small investigations, abbreviated report formats can be used, that only contain the history of flight, information on the deficiencies discovered by the investigation, analysis of the factors contributing to the occurrence, and findings related to the deficiencies. Short reports have some

advantages, including the reduction of resources required for the investigation and of the time required to produce the Final Report.

1.3.5 There should be considered the use of report forms that contain narrative sections, wherein the sequence of events is described; point-form sections, wherein free text can be entered; and, check-off boxes for certain parameters that will facilitate data storage and extraction for statistical programmes. A well-designed form could serve as an investigation checklist and/or as the investigation Final Report.

## **1.4 CONSULTATION ON THE DRAFT FINAL REPORT**

1.4.1 In accordance with Annex 13 and State's AIG regulation, after conclusion of the investigation a copy of the draft Final Report shall be sent to the States that participated in the investigation, inviting them to formulate their substantiated comments on the report. Copies of the draft Final Report shall also be sent to the operator and the organizations responsible for type design and final assembly of the aircraft, through the State of the Operator, the State of Design and the State of Manufacture, respectively, in order to enable the operator and such organizations to submit comments on the draft Final Report. When sending the draft Final Report to recipient States, the AIG authority conducting the investigation shall consider using the most appropriate means available, such as facsimile, e-mail, courier service or express mail. When the draft Final Report is sent by electronic means, secure transmission methods should be used, when available. A copy of the draft final report should be sent to the ARCM for its knowledge and register.

1.4.2 The investigation authority and the States which receive a draft report, shall not circulate, release or give access to the draft report or any part thereof, any group reports or any other investigation documentation obtained during an investigation of an accident, without the express consent of the State which conducted the investigation, unless such reports or documents have already been published or released by that latter State.

1.4.3 If comments are received within sixty days of the date of the transmittal letter, the investigation authority it shall either amend the draft Final Report to include the substance of the comments received or, if desired by the State that provided the comments, append the comments to the Final Report. Usually, comments to be appended to the Final Report are restricted to non-editorial specific technical aspects of the Final Report upon which no agreement could be reached.

1.4.4 If no comments are received within sixty days, the Final Report shall be issued, unless an extension of that period has been agreed by the States concerned.

## **1.5 RELEASE AND DISTRIBUTION OF THE FINAL REPORT**

1.5.1 Once the final report has been concluded, the investigation authority shall release it in the shortest possible time, and if possible, within twelve months from the date of the occurrence. When the final report cannot be released within twelve months, a preliminary report shall be issued or some other means will be used detailing the progress of the investigation and any safety issues rose.

1.5.2 In addition to the release and distribution of the Final Report within its State, the investigation authority will send it with a minimum of delay to:

- a) the ARCM;
- b) the State of registry;
- c) the State of the operator;
- d) the State of design;
- e) the State of manufacture;
- f) any State having suffered fatalities or serious injuries to its citizens;
- g) any State which provided relevant information, significant facilities or experts; and

- h) ICAO, if the involved aircraft is of maximum mass over 5 700 kg.

## **1.6 RELEASE AND DISTRIBUTION OF SAFETY RECOMMENDATIONS**

1.6.1 At any stage of the investigation of an accident or incident, the investigation authority of the State responsible for the investigation shall recommend in a dated transmittal correspondence to the appropriate authorities, ARCM, other States, and to ICAO when ICAO documents are involved, any preventive action that it considers necessary to be taken promptly to enhance aviation safety.

1.6.2 A State that receives safety recommendations shall inform the proposing State and ARCM, within ninety days of the date of the transmittal correspondence, of the preventive action taken or under consideration, or the reasons why no action will be taken.

1.6.3 A State conducting the investigation or any other State issuing a safety recommendation shall implement procedures to record the responses to the safety recommendation issued. A State that receives a safety recommendation shall implement procedures to monitor the progress of the action taken in response to that safety recommendation.

1.6.4 The AIG Authority must inform to ICAO Accident Investigation Section of the Air Navigation Bureau of safety recommendations of global concern (SRGC) issued, as well as the responses received to these recommendations. An SRGC is defined as “a safety recommendation made to a State civil aviation authority, to a regional certification authority, or to ICAO regarding a systemic deficiency having a probability of recurrence with potential for significant consequences, and requiring timely action to improve safety.

1.6.5 An SRGC would meet one or more of the following criteria:

- a) the deficiency underlying the recommendation is systemic and not solely a local issue;
- b) the probability of recurrence of the accident and the adverse consequences are high;
- c) the risk to persons, equipment and/or environment is high;
- c) the urgency for taking effective remedial safety action is high;
- e) there is a history of recurrence of the relevant deficiency;
- d) the deficiency underlying the recommendation constitutes a risk to the airworthiness, design, manufacture, maintenance, operation and/or regulation of the involved aircraft type;
- g) the deficiency underlying the recommendation constitutes a risk to more than one aircraft type, to more than one operator, to more than one manufacturer and/or to more than one State; and
- h) the mitigation of the risks associated with the deficiency will require coordinated efforts of more than one entity of the air transport industry, such as civil aviation authority(ies), manufacturer(s) and operator(s).

1.6.6 For the purpose of advancing aviation safety, SRGC, as well as the responses received thereto, sent to ICAO will be posted on the Accident Investigation (AIG) website which is accessible through the ICAO public website.

*Note.— Appendix 6 to this chapter contains more detailed guidelines on the identification, drafting and follow-up of safety recommendations.*

## 1.7 ELECTRONIC LIBRARY OF FINAL REPORTS

1.7.1 In accordance with the provisions in Annex 13 and State's AIG regulation, the AIG Authority shall send to ICAO and ARCM a copy of the Final Report on its investigations into accidents and serious incidents involving aircraft of a maximum mass of over 5 700 kilograms. Whenever practicable, the Final Report sent to ICAO and ARCM is to be prepared in one of the working languages of the ICAO. Final Reports can be sent in hard copy but preferably in electronic format. The Final Report shall be a public document in the interest of accident prevention.

1.7.2 Final Reports received by ICAO will be stored on the ICAO electronic library of final reports (E-Library) and posted on the AIG website which is accessible through the ICAO public website, <http://www.icao.int/safety/AirNavigation/AIG/Pages/e-library-of-final-reports.aspx>. A copy of the SAM States reports shall be stored on the ARCM electronic library of final reports (E-Library) and published in the following website: [www.arcm.sam](http://www.arcm.sam). In this way, safety lessons learned during investigations and information captured in Final Reports will be made available to a wide audience, including safety investigators, other safety officers and interested parties.

## 1.8 EXCHANGE OF FINAL REPORTS BETWEEN STATES

1.8.1 Aircraft accident prevention is dependent, in part, on information made available from accident investigations. The causes and/or contributing factors of all type of accidents, either with large, medium or small manned or unmanned aircraft, are of interest to all States and in particular to those States operating similar aircraft types. Therefore, prompt dissemination among all ARCM members States of the findings of aircraft accident investigations can be a major contribution to aviation safety in the Region. Use of the Internet can expedite such dissemination.

1.8.2 The ARCM encourages member States to exchange information concerning any safety recommendations made before the completion of the final report.

1.8.3 The final reports of accidents and incidents submitted to ICAO and ARCM are available in the E-libraries of final reports on the AIG websites of both organizations, which are accessible through the ICAO and ARCM public websites. However, some final reports may not be available in the E-library and States that require information pertaining to these final reports should request a copy of these final reports from the accident investigation authority of the State which conducted the investigation. **Appendix 7 to Chapter 1** of this manual lists the addresses and contact numbers of ICAO and ARCM States' accident and incident investigation authorities as reported to ICAO prior to April 2013. An up-to-date list can be found on the AIG websites which are accessible through the ICAO and ARCM public websites.

## 1.9 ICAO AND ARCM ADDRESS

Final Reports being sent to ICAO should be sent using one or both of the following addresses:

By mail: International Civil Aviation Organization  
Attention: AIG Section  
999 Robert-Bourassa Boulevard  
Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

By email: ADREP@icao.int

Final Reports being sent to ARCM should be sent using one or both of the following addresses:

By mail: Av. Víctor Andrés Belaunde N° 147  
Via Principal N° 102  
Edificio Real 4, piso 4  
Centro Empresarial Real  
San Isidro – Lima 15073, Peru

By email: ADREP@arcm.sam



## Appendix 1 to Chapter 1

### FORMAT AND CONTENT OF THE FINAL REPORT

In order to harmonize the final report format in the SAM Region, ARCM member States shall use, as far as possible, the model which is presented in the Appendix to Annex 13 – Format of the final report, which may be adapted to the circumstances of the accident or incident. Detailed guidance on completing each section of the final report is provided below.

#### INTRODUCTION (TITLE AND SYNOPSIS)

Each ARCM member State, may adapt the header of the final report, in accordance with the State own legal provisions.

The title of the final report shall include the following information: name of the operator; manufacturer, model, nationality and registration marks of the aircraft; and place and date of the accident.

The introduction shall contain brief information on the notification of the accident to national and foreign authorities, the identification of the accident investigation authority conducting the investigation, the accredited representation from other States and brief information on the organization of the investigation. The authority releasing the report, as well as the date of release, must also be given.

The introduction shall include a synopsis which briefly describes the accident. It shall provide an overview of the accident flight, a statement of why the accident happened and a brief summary of the injuries and damage. The synopsis could be described as an executive summary of the Final Report and should usually not exceed one page in length.

The title page, or the inside cover, may contain a statement on the accident prevention objective of the investigation and the Final Report. It may also be stated that it is not the purpose of the investigation and the Final Report to apportion blame or liability. For example, the following text may be considered: "In accordance with Annex 13 to the *Convention on International Civil Aviation*, it is not the purpose of aircraft accident investigation to apportion blame or liability. The sole objective of the investigation and the Final Report is the prevention of accidents and incidents."

The introduction may also contain a statement regarding the responsibility for implementing the safety recommendations. For example, the following text may be considered: "Unless otherwise indicated, recommendations in this report are addressed to the regulatory authorities of the State having responsibility for the matters with which the recommendation is concerned. It is for those authorities to decide what action is taken."

The introduction has to contain a reference to the time of the day used in the report, and the differential between local time and Coordinated Universal Time (UTC).

A table of contents, a list of abbreviations used in the report and a list of appendices will enhance the readability of the report.

#### 1. FACTUAL INFORMATION

This part of the Final Report is descriptive in character and shall be a comprehensive record of the facts and circumstances established in the investigation. When the investigation has been conducted by groups, the report shall comprise a consolidation of the relevant information from the group reports. Supporting documents, such as photographs, diagrams, relevant parts of flight recorder readouts and technical reports, shall be included or appended to the report. However, only those documents, or portions thereof, which are required to support the facts, analysis and conclusions, shall be appended to the Final Report.

The collection of Human Factors information is an integral part of the investigation. Thus, the Human Factors information shall be integrated into the appropriate areas of the factual part of the report, rather than being



placed under a separate heading. Human Factors information shall be presented in a language that is consistent with the presentation of the other factual information.

The factual information part of the Final Report shall contain a description of all the events and circumstances directly related to the occurrence. The sequence shall begin as far back in time as is necessary to include the significant events which preceded the accident. This part also contains all factual information, i.e. information resulting from direct verification, which is essential for the development of the analysis, conclusions and safety recommendations. The significance of the facts shall not be explained in the factual information part. Such discussions shall be presented in the analysis part.

## 1.1 History of the flight

1.1.1 The history of the flight shall describe the significant events which preceded the accident, in chronological order when this is practicable. The information is generally obtained from sources such as flight records, flight data recorders, cockpit voice recorders, air traffic services records and recordings, and witness accounts. The information shall be correlated to local time or UTC if the flight involved more than one time zone. The information presented in this section of the report shall be based on established facts. Usually the flight number, the type of operator and operation, the crew briefing and flight planning, the departure point and time of departure, and the point of intended landing will be given, followed by a description of the events leading to the accident, including navigational details and relevant radio communications. It is important to give a description of the flight and the pertinent events as they occurred, including a reconstruction of the significant portion of the flight path, if appropriate. Evidence which facilitated the reconstruction of the sequence of events; such as witness accounts, cockpit voice recorder and air traffic services transcripts, should be mentioned.

1.1.2 In the history of the flight section, the objective is to enable the reader to understand how the accident happened but to avoid any analysis of why the accident occurred.

1.1.3 With regard to the location of the occurrence, include:

- a) the latitude and longitude, as well as a geographical reference to a well-known location (such as 75 km south of XYZ);
- b) the elevation of the accident site;
- c) time of the occurrence in local time (and UTC if the flight crossed time zones); and
- d) whether it was day, dawn, dusk or night.

## 1.2 Injuries to persons

1.2.1 Table 1-1, below, shall be used to summarize injuries to persons. This table shall be completed using numbers.

**Table 1-1. Injuries to persons**

<i>Injuries</i>	<i>Crew</i>	<i>Passengers</i>	<i>Total in the aircraft</i>	<i>Others</i>
Fatal				
Serious				
Minor				Not applicable
None				Not applicable
TOTAL				

1.2.2 Fatal injuries include all deaths determined to be a direct result of injuries sustained in the accident. Serious injury is defined in Chapter 1 of Annex 13. For statistical purposes, ICAO classifies a fatal injury as an injury which results in death within thirty days of the accident. The heading "Others" in the table refers to persons outside the aircraft who were injured in the accident. When the accident involves a collision between two aircraft, a separate table should be used for each aircraft.

1.2.3 Also, the nationalities of the passengers and the crew shall be listed, where applicable, by stating the number of fatalities and serious injuries for each nationality.

### **1.3 Damage to aircraft**

1.3.1 This section shall contain a brief statement of the damage sustained by the aircraft in the accident (destroyed, substantially damaged, slightly damaged, or no damage). A detailed description of damage to relevant aircraft components and systems shall be included in Section 1.12 — Wreckage and impact information. Further guidance for the determination of aircraft damage is provided in Attachment G to Annex 13.

### **1.4 Other damage**

1.4.1 Make a brief statement of damage sustained by objects other than the aircraft, such as buildings, vehicles, navigation facilities, aerodrome structures and installations, and any significant damage to the environment.

### **1.5 Personnel information**

1.5.1 Provide a brief description of the qualifications, experience and history for each flight crew member (pilot, co-pilot and flight engineer) including age, type and validity of licences and ratings; flying experience (total hours), types flown and hours on the type; hours flown in the last 24 hours, 7 days and 90 days prior to the accident; results of recent training and mandatory and periodic checks; experience on route and aerodrome involved in the accident; relevant information on duty time and rest periods in the 72 hours prior to the accident; significant medical history and medical checks. Also; state the position occupied by each flight crew member and identify who was flying the aircraft.

1.5.2 When relevant to the accident, give a brief statement of the duties and responsibilities of the cabin crew, as well as their qualifications, experience and training. For example, these details would be relevant if the accident involved an evacuation of the aircraft.

1.5.3 When relevant to the accident, include a brief statement of the validity of licences and ratings, the qualifications and experience of air traffic services personnel, including age, position manned, total experience (in years), and details of experience specific to the position manned. Details of training and pertinent checks shall be included, as well as duty times and rest periods in the 72 hours, or as deemed necessary, prior to the occurrence.

1.5.4 When relevant to the accident, information on maintenance personnel and other personnel involved should include qualifications, experience, time on duty, shift work rosters, workload and the time of the day.

1.5.5 When relevant to the occurrence, this section would also include information on any personal or medical factors that could have influenced human performance.

1.5.6 Use sub-headings, as appropriate, to organize the information in this section.

## 1.6 Aircraft information

1.6.1 When relevant to the accident, provide a brief statement of the airworthiness and maintenance of the aircraft including the following information:

- a) General information: Aircraft manufacturer and model, serial number and year of manufacture; nationality and registration marks, validity of the Certificate of Registration; name of the owner and the operator; and validity of the Certificate of Airworthiness;
- b) Aircraft history: Total flying hours since manufacture, since overhaul, and since last periodic inspection. Include relevant information on maintenance log and maintenance documentation, compliance (or otherwise) with airworthiness directives, manufacturer service bulletins and aircraft modification status;
- c) Helicopters: Main rotor and tail rotor types and serial numbers. When relevant, include total time, time since overhaul, time since inspection, and certificated time and cycle limits for relevant components;
- d) Engines and propellers: Engine manufacturer and model, position on the aircraft and engine or engine module serial numbers; engine overhaul period if an engine failure occurred; and total hours, hours since overhaul and hours since last inspection, for each engine. If relevant, provide the same information for the propellers;
- e) Fuel: Type of fuel used and type of fuel authorized. Also, state the amount of fuel on board and how it was determined, its specific gravity and its distribution in the fuel tanks;
- f) Accessories: In respect of any component which failed, give details of the manufacturer, type, model, part and serial number, certificated time and cycle limits, and operating time since manufacture and since overhaul;
- g) Defects: List any technical defects in the aircraft, engine or accessories which were discovered during the investigation or recorded in the appropriate log and not cleared. Indicate whether the defects were recurring and whether the flight was permissible under the aircraft master minimum equipment list. If there were no defects, make a statement to that effect; and
- h) Aircraft load: The maximum certificated take-off mass and landing mass, actual take-off mass, and mass at the time of the occurrence should be given. Also, state the certificated limits for the centre of gravity of the aircraft, and the centre of gravity at take-off and at the time of the occurrence. Include a description of the operator's loading control system, the load distribution and its security, and how the details of the aircraft mass and centre of gravity were established.

1.6.2 Describe any aircraft part or system which had a bearing on the accident. Similarly, describe operational procedures, performance limitations and other aircraft related circumstances which played a role in the accident. The objective is to enable the reader to fully understand how the accident happened.

1.6.3 The availability, serviceability and use of transponder, airborne collision avoidance system (ACAS) and traffic alert and collision avoidance system (TCAS), ground proximity warning system (GPWS) and terrain awareness warning system (TAWS), should be stated. The relevant systems should be discussed in detail for near-collisions, mid-air collisions, approach and landing accidents and controlled flight into terrain accidents.

## 1.7 Meteorological information

1.7.1 Provide a brief statement on the relevant meteorological conditions, including the forecast and actual weather, together with an appreciation of the weather in retrospect. When relevant to the occurrence, the following information should be included:

- a) Describe when, where and how the pilot obtained weather information;
- b) Weather forecast: Route and aerodrome forecasts available to the pilot, and details of any weather briefing obtained by the pilot prior to departure or received en route;

- c) Weather observations at the time and place of the occurrence including precipitation, ceiling, visibility, runway visual range, wind speed and direction, temperature and dew point;
- d) Actual weather on the route of the flight, including weather observations, SIGMETs, pilot reports and witness accounts;
- e) A general view of the weather situation (synoptic weather);
- f) Weather radar recordings, satellite photos, low-level wind shear alert system (LLWSAS) data, and other recorded meteorological information; and
- g) Natural light conditions at the time of the accident, such as day (sunlight or overcast), twilight (dawn or dusk; when relevant, the time of sunrise or sunset at the applicable altitude should be included), night (dark or moonlight) and when relevant, the position of the sun relative to the direction of the flight.

1.7.2 The amount of meteorological information to be included in this section depends on the significance of the meteorological factors in the occurrence. A detailed description of the forecast and weather observations is appropriate for a weather-related occurrence whereas a brief summary of the weather is appropriate when the weather was not a factor.

## **1.8 Aids to navigation**

1.8.1 Include relevant information on navigation and landing aids available, such as global navigation satellite system (GNSS), non-directional radio beacon (NDB), very high frequency omnidirectional radio range (VOR), distance measuring equipment (DME), instrument landing system (ILS), and visual ground aids, as well as their serviceability at the time of the accident.

1.8.2 When relevant, include pertinent information on equipment on board the aircraft, such as auto flight system, flight management system (FMS), global positioning system (GPS), and inertial navigation system (INS), including their serviceability. Relevant maps, charts, approach plates and radar recordings shall also be discussed and included in, or attached to, the report.

## **1.9 Communications**

1.9.1 Describe the communication facilities available to the flight crew and their effectiveness. Describe the communications with the air traffic services and other communications relevant to the flight, including reference to communication logs and transcripts of recordings. When essential to the analysis and understanding of the occurrence, pertinent extracts from the transcripts of air traffic services communications recordings should be included in this section or attached to the report.

## **1.10 Aerodrome information**

1.10.1 When the occurrence took place during take-off or landing, include information concerning the aerodrome and its facilities. When relevant, include the following information:

- a) Name of aerodrome, location indicator, reference point (latitude/longitude) and elevation;
- b) Runway identification, runway markings, runway length and slope, length of overrun, and obstructions;
- c) Runway conditions, such as pavement texture and grooving, rubber deposits, presence of water, slush, snow, ice, friction coefficient and braking action;
- d) Lighting, such as runway, taxiway and stopway lighting; and visual aids, such as visual approach slope indicator system (VASIS) and precision approach path indicator (PAPI);
- e) Runway inspection programmes and inspections carried out; and

f) Bird and wildlife programmes.

1.10.2 If the aircraft was taking off from, or landing on, an area other than an aerodrome, relevant information on the take-off or landing area should be given.

1.10.3 This section shall be divided into departure aerodrome information and destination aerodrome information, if both aerodromes were pertinent to the occurrence.

### **1.11 Flight recorders**

1.11.1 Provide the particulars for each flight recorder, such as manufacturer, model, number of parameters recorded, recording medium and duration of the recording. The recorders would include flight data recorders (FDR), cockpit voice recorders (CVR), quick access recorders, engine parameter recorders, airborne image recorders, data link recorders, non-volatile memory chips in aircraft systems, and other on-board or ground-based recorders.

1.11.2 Describe the condition of the recorders on recovery, in particular their exposure to fire and impact forces. If the flight recorder(s) could not be recovered, the reasons should be explained. If data was not recorded or could not be extracted, describe the reasons for the malfunction or loss of data. Include techniques used to extract data and any problems encountered. If the recorders operated properly, a short statement to this effect should be made and the pertinent data presented.

1.11.3 In this section, provide information recorded by the flight recorders. Because of the length of a flight data recording read-out report, include here or in an appendix to the Final Report only those parts of the read-out reports which are pertinent to the analysis and findings.

1.11.4 Transcripts from the cockpit voice recordings shall be included in the Final Report or its appendices only when essential to the analysis and understanding of the occurrence. Parts of the recordings not essential to the analysis shall not be disclosed. Chapter 5 of Annex 13 contains provisions pertinent to transcribed voice recordings and shall be taken into account when it is considered necessary to include such transcripts in the Final Report or its appendices.

1.11.5 If the aircraft was not required to be equipped with flight recorders, a statement along the following lines may be used: "The aircraft was not equipped with a flight data recorder or a cockpit voice recorder. Neither recorder was required by the relevant aviation regulations."

1.11.6 When applicable, describe any techniques or processes used to recover data from other devices containing solid-state memory, including methods employed for the extraction (decoding) of operational and/or engineering units from the raw data set.

1.11.7 If the flight recorders installed did not comply with ICAO Standards or national regulations, or if the recorders did not function in accordance with specifications or were not properly maintained, these deficiencies should be noted in this section of the investigation report. When applicable, a statement as to the impact of these deficiencies on the investigation should be noted.

### **1.12 Wreckage and impact information**

1.12.1 Provide a general description of the site of the accident and the distribution pattern of the wreckage, including the final portion of the flight path, the impact path, the impact sequence and the location of impact impressions on the ground, trees, buildings and other objects. The impact heading, aircraft attitude (pitch, roll and yaw) and aircraft configuration at impact should be given. When relevant, the terrain surrounding the site of the accident should be described. Relevant wreckage distribution diagrams, charts and photographs should be included in this section or appended to the report. The location and the state of the major parts of the wreckage should be presented. In case of an in-flight breakup of the aircraft, a detailed description of the wreckage distribution should be provided.

1.12.2 In major accident investigations, it might be necessary to present the examination of the wreckage and the technical investigations under appropriate sub-headings in this section, such as structures, power plants, instruments, flight controls and systems. The descriptions under each sub-heading should embrace the

significant facts determined by the group which was responsible for the detailed investigation. Under appropriate sub-headings also include the relevant results of special technical investigations, examinations and laboratory tests, and the significance of the results obtained (see also Section 1.16 — Tests and research). When relevant, the technical laboratory and test reports should be appended to the Final Report.

1.12.3 It is important to include all pertinent material failures and component malfunctions, and to indicate whether they occurred prior to or at impact. It is essential that failed or malfunctioning components which are deemed to be significant to the accident be described. A detailed description of all wreckage components is not necessary; describe only components considered to be relevant or which required examination and analysis. The inclusion of drawings of components and photographs of specific failures will enhance the Final Report. Such drawings and photographs could be presented together with the appropriate text or as an appendix.

### **1.13 Medical and pathological information**

1.13.1 Describe the results of the medical and pathological investigations of the flight crew. Medical information related to flight crew licences should be included under Section 1.5 — Personnel information. When relevant to the accident, the medical investigation may also concern the cabin crew members, passengers and ground personnel.

1.13.2 The results of the pathological and toxicological examinations concerning injuries, detection of disease and factors which impaired human performance, such as carbon monoxide, oxygen deficiency, alcohol and other drugs, should be stated. If alcohol and drugs are detected, their effects on human performance as determined by medical experts should be presented in this section.

1.13.3 Describe the pathological evidence of significance to the survival investigation such as the relationship of injuries and pathological evidence to the deceleration forces, aircraft attitude at impact, seat design and attachments, seat belts (see also Section 1.15 — Survival aspects), break-up of the aircraft structure, smoke inhalation, decompression and any evidence of preparation for an emergency situation, such as forced landing, ditching and unlawful interference.

1.13.4 Given the provisions of Annex 13, Chapter 5 with regard to medical and private records, particular care should be taken that such information is disclosed in the Final Report only when pertinent to the analysis and conclusions of the accident. In some States, there is a requirement for the investigation authority to coordinate the release of such information with the appropriate authority for the administration of justice.

1.13.5 If the medical examinations indicate that the performance of flight crew members was not degraded, a sentence along the following lines may be used: "There was no evidence that physiological factors or incapacitation affected the performance of flight crew members."

### **1.14 Fire**

1.14.1 If a fire or an explosion occurred, give a brief description of whether the fire started in flight or after ground impact. For in-flight fires, describe the effectiveness of the aircraft fire warning systems and the aircraft fire extinguishing systems. The determination of the origin of a fire, source of ignition, fuel source, duration, severity and effects on the aircraft structure and the occupants usually requires an analysis of the facts and indications, and shall therefore be dealt with in the analysis part of the Final Report. This section should describe the factual information which was established in the investigation related to the fire and which should then be discussed and analysed in the analysis part.

1.14.2 For fires on the ground, describe the propagation and the extent of the fire damage. The response time of the rescue fire service, access to the accident site by the rescue fire service vehicles, the type of firefighting equipment used; the type of extinguishing agent and the amount that was used and its effectiveness should also be described.

1.14.3 The effect of the fire on the evacuation and survivability of the occupants shall be described in Section 1.15 - Survival aspects.

1.14.4 If there was no fire, a sentence along the following lines may be used: "There was no evidence of fire in flight or after the impact."

### **1.15 Survival aspects**

1.15.1 Give a brief description of the search and rescue activities. When applicable, include information regarding the serviceability and effectiveness of the emergency locator transmitters.

1.15.2 The location of crew members and passengers in relation to injuries sustained should be stated. The failure of structures, such as seats, seat belts and overhead bins should be described. Also, the use and effectiveness of safety equipment should be reported. Aspects pertinent to the crashworthiness of the aircraft should be addressed, as well as occupant survivability in relation to impact forces and fire.

1.15.3 If an evacuation was conducted, a description of the following information is usually included:

- a) first notification of an accident to the emergency services and the response time;
- b) emergency lighting in the aircraft (installation, activation, functioning and failures);
- c) communications;
- d) passenger behaviour and carry-on baggage;
- e) emergency exits (types of exits and their use);
- f) evacuation slides (types of slides, activation and their use);
- g) injuries sustained in the evacuation; and
- h) post-evacuation events.

### **1.16 Tests and research**

1.16.1 Describe the results of any tests and research undertaken in connection with the investigation. Flight tests, simulator tests and computer modelling of aircraft performance are examples of the type of information that should be included in this section. Relevant details of research that is used to support the analysis should also be included.

1.16.2 The results of examinations of aircraft and engine parts may alternatively be included in Sections 1.6 — Aircraft information, 1.12 — Wreckage and impact information, or 1.16 — Tests and research.

### **1.17 Organizational and management information**

1.17.1 When relevant to the accident, provide pertinent information on any organization and its management whose activities may have directly or indirectly influenced the operation of the aircraft. The organizations to be addressed in this section could include:

- a) operator;
- b) maintenance organizations;
- c) air traffic services;
- d) aerodrome administration;
- e) meteorological services;
- f) aircraft manufacturer;
- g) certification and licensing authority; and
- h) regulatory authority.

1.17.2 When deficiencies in the organizational structure and functions had a bearing on the accident, the information could include, but need not be limited to, the following factors:

- a) safety culture;
- b) resources and financial viability;
- c) management policies and practices;
- d) internal and external communications; and
- e) certification, safety oversight and regulatory framework.

1.17.3 When relevant, provide pertinent information concerning the operator, such as type and date of issuance of the air operator certificate, types of operations authorized, types and number of aircraft authorized for use, and authorized areas of operation and routes. Also, include information concerning any deficiencies found in the operator's company operations manual and other operator documentation, when the deficiencies had a bearing on the accident.

## **1.18 Additional information**

1.18.1 Give relevant information and facts, not already included in Sections 1.1 to 1.17, which are essential to the development of the analysis and conclusions parts of the Final Report.

*Note.— Ensure that the factual information part of the Final Report contains all the technical data which is essential to the analysis and conclusions parts of the report.*

## **1.19 Useful or effective investigation techniques**

1.19.1 When useful or effective investigation techniques have been used during the investigation, briefly describe the main features of these techniques and their pertinence to future investigations. However, the data and the results obtained as they relate to the occurrence should be included under the appropriate Sections 1.1 to 1.18 of the investigation report. The full report on the use of these techniques may be included as an appendix to the Final Report.

# **2. ANALYSIS**

2.1 In the analysis part of the Final Report, the significance of the relevant facts and circumstances which were presented in the factual information part should be discussed and analysed in order to determine which events contributed to the accident. There might be a necessity to repeat the description of some of the evidence already presented in the factual information part, however, the analysis must not be a restatement of the facts. Also, no new facts shall be introduced in the analysis part. The purpose of the analysis is to provide a logical link between the factual information and the conclusions that provide the answer to why the accident occurred.

2.2 The analysis part should contain an evaluation of the evidence presented in the factual information part and should discuss the circumstances and events that existed or may have existed. The reasoning must be logical and may lead to the formulation of hypotheses which are then discussed and tested against the evidence. Any hypothesis which is not supported by the evidence should be eliminated; it is then important to clearly state the reasons why a particular hypothesis was rejected. When a hypothesis is not based on fact but is an expression of opinion, this should be clearly indicated. As well, the justification for sustaining the validity of a hypothesis should be stated and reference should be made to the supporting evidence. Contradictory evidence must be dealt with openly and effectively. Cause-related conditions and events should be identified and discussed. The discussion in the analysis should support the findings and the immediate and systemic causes and/or contributing factors of the accident.

2.3 Also, discuss and analyse any issue that came to light during the investigation which was identified as a safety deficiency, although such issue may not have contributed to the accident.



2.4 Because the Final Report is often drafted as the investigation progresses and several investigators (all the groups in a major investigation) will contribute to the analysis part of the report, the development of an outline and sub-headings for the analysis part will ensure that the investigators know their drafting assignments. Such an outline will also indicate to the investigators how the sub-headings will come together in forming the analysis part of the Final Report. An example of such an outline is provided in Table 1-2.

**Table 1-2. Example outline for the analysis part**

<b>EXAMPLE OF SUB-HEADINGS IN THE ANALYSIS PART</b>	
An aircraft impacts the ground short of the runway during an instrument approach in marginal weather. Some of the occupants are killed or injured. Based on these few facts, the investigator-in-charge can identify many of the areas to be investigated and analysed. At an early stage of the investigation, the investigator-in-charge is able to allocate drafting assignments to the investigators for tentative sub-headings in the analysis part, as follows:	
<b>2.1 General</b>	
<b>2.2 Flight operations</b>	
2.2.1	Crew qualifications
2.2.2	Operational documentation
2.2.3	Operational procedures
2.2.4	Weather
2.2.5	Air traffic control
2.2.6	Communications
2.2.7	Aids to navigation
2.2.8	Aerodrome
<b>2.3 Aircraft</b>	
2.3.1	Aircraft maintenance
2.3.2	Technical documentation
2.3.3	Aircraft performance
2.3.4	Mass and balance
2.3.5	Aircraft instrumentation
2.3.6	Aircraft systems
<b>2.4 Human Factors</b>	
2.4.1	Psychological, organizational, social, ergonomic and physiological factors affecting the personnel involved
<b>2.5 Survivability</b>	
2.5.1	Rescue fire service response
2.5.2	Analysis of injuries and fatalities
2.5.3	Survival aspects
The tentative sub-headings in the analysis part may require adjustments as the investigation progresses, but the list identifies the major areas that should be covered in the analysis. The list is a good starting point as it indicates to the investigators where each drafting assignment for the sub-headings will fit into the analysis part as a whole.	

### **3. CONCLUSIONS**

This part should list the findings, and the causes and/or contributing factors established in the investigation. The conclusions are drawn from the analysis. However, it is essential to maintain the same degree of certainty in a conclusion as was established in the analysis. For example, if the discussion in the

analysis indicates that an event or circumstance was likely, then the finding should contain the same qualifier (likely).

### 3.1 Findings

3.1.1 The findings are statements of all significant conditions, events or circumstances in the accident sequence. The findings are significant steps in the accident sequence, but they are not always causal or indicate deficiencies. Some findings point out the conditions that pre-existed the accident sequence, but they are usually essential to the understanding of the occurrence. The findings should be listed in a logical sequence, usually in a chronological order.

3.1.2 All findings must be supported by and directly related to the factual information and the analysis. No new factual information shall be introduced in the findings.

3.1.3 It is customary to report on certain conditions in every investigation, such as the validity of licences, the training and experience of the flight crew members, the airworthiness and maintenance of the aircraft, the loading of the aircraft, and whether there was a pre-impact failure. The following findings are typical of what is usually included:

- a) The flight crew members were licensed and qualified for the flight in accordance with existing regulations;
- b) The maintenance records indicated that the aircraft was equipped and maintained in accordance with existing regulations and approved procedures;
- c) The mass and centre of gravity of the aircraft were within the prescribed limits; and
- d) There was no evidence of airframe failure or system malfunction prior to the accident.

3.1.4 Significant events and factors that were investigated in detail, but eliminated in the analysis, shall also be stated in the findings. For example, findings such as “flight crew fatigue was not a factor in the accident” and “there was no malfunction of the elevator control system” should be considered when a comprehensive investigation was made into these aspects. Areas of ambiguity should be identified and stated, for example, “the investigation was unable to establish whether the pilot-in-command or the co-pilot was the pilot flying the aircraft at the time of the accident”.

3.1.5 The causes and/or contributing factors of the accident shall be presented separately from the findings under their own heading.

3.1.6 Examples of frequently used findings in accident reports are listed in Appendix 5 to Chapter 1.

### 3.2 Causes/Contributing Factors

3.2.1 Causes are those events which alone, or in combination with others, resulted in injuries or damage. Causes are defined as actions, omissions, events, conditions, or a combination thereof, which led to the accident or incident. The identification of causes shall not imply the assignment of fault or the determination of administrative, civil or criminal liability.

3.2.2 Contributing factors are actions, omissions, events, conditions, or a combination thereof, which, if eliminated, avoided or absent, would have reduced the probability of the accident or incident occurring, or mitigated the severity of the consequences of the accident or incident. The identification of contributing factors shall not imply the assignment of fault or the determination of administrative, civil or criminal liability.

*Note.- Either “causes” or “contributing factors”, or both, may be used in the conclusions.*

3.2.3 The determination of causes and/or contributing factors shall be based on a thorough, impartial and objective analysis of all the available evidence. Any condition, act or circumstance that was a causal factor in the accident shall be clearly identified. Seen together, the causes shall present a picture of all the reasons why the accident occurred. The list of causes should include both the immediate causes and the deeper or systemic causes. No new information shall be introduced in the causes. The causes and/or contributing factors

shall be presented in a logical order, usually chronological order, bearing in mind that it is essential that all the causes and/or contributing factors be presented. The causes and/or contributing factors shall be formulated with preventive action in mind and linked to appropriate safety actions.

3.2.4 The causes and/or contributing factors, shall be listed sequentially as they occurred, without attempting to prioritize the causes/contributing factors.

3.2.5 When certain of a cause, a definite statement shall be used; if reasonably sure of a cause, a qualifying word such as “probable” or “likely” shall be used. The causes statement is usually a reiteration of statements made at or near the end of the analysis and in the findings. For example, if the analysis and the findings state that a cause-related event or circumstance was “probable”, then the causes statement should contain the same qualifier (probable).

3.2.6 When there is insufficient evidence to establish why an accident or an incident occurred, there should be no hesitation in stating that the causes remain undetermined. In many instances, the most likely scenario could be stated provided that a qualifier, such as “likely” or “probable” is included. However, a list of possible causes shall not be given.

3.2.7 The causes/contributing factors should be formulated in a way which, as much as practicable, minimizes the implication of blame or liability. Nevertheless, the accident investigation authority shall not refrain from reporting a cause merely because blame or liability might be inferred from the statement of that cause. An example of a formulation of the causes/contributing factors is given in Table 1-3.

**Table 1-3. Example of causal statements**

<b>EXAMPLE OF FORMULATION OF CAUSES/CONTRIBUTING FACTORS</b> One Accident – Same Causes/Contributing Factors:	
The causes/contributing factors of this accident were:	The causes/contributing factors of this accident were:
<ul style="list-style-type: none"> <li>the failure of airport management to identify and correct poor runway drainage;</li> <li>the failure of the air traffic controllers to inform the flight crew that there was standing water on the runway;</li> <li>the flight crew's mismanagement of the aircraft's airspeed; and</li> <li>the flight crew's mismanagement of thrust reversers.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>the known and uncorrected lack of runway drainage;</li> <li>lack of communication between the ATC and the flight crew regarding the degenerated runway condition;</li> <li>the aircraft crossing the threshold 16 knots above Vref; and</li> <li>the late application of reverse thrust.</li> </ul>
<p><i>Note.- The statements to the left implicates three groups of persons — the flight crew, the airport management and the air traffic controllers. Since the formulation of causes and/or contributing factors shall not be blame-setting in nature, the statements should focus on functions that in the example case were not performed at the level required for safe operation. Such a functional statement logically leads to corrective or preventive measures that shall be recommended to prevent future accidents.</i></p>	

#### 4. SAFETY RECOMMENDATIONS

4.1 In accordance with Annex 13 and the State's AIG regulation, the sole objective of the investigation of an occurrence shall be the prevention of accidents and incidents. One very important tool to achieve this objective is the issuance of timely safety recommendations. A safety recommendation is defined as being a proposal of an accident investigation authority based on information derived from an investigation. The intended purpose of a safety recommendation is the prevention of accidents or incidents and the reduction of the consequences of such occurrences. It, in no case, has the purpose of creating a presumption of blame or liability for an accident or incident.

4.2 Annex 13 and the State's AIG regulation further states that the State conducting the investigation, at any stage of the investigation of an accident or incident, shall recommend in a dated transmittal correspondence to the appropriate authorities, including those in other States, any preventive action that it considers necessary to be taken promptly to enhance aviation safety.

4.3 The safety recommendations section of the Final Report shall include the following: any safety recommendations made during the investigation; the preventive actions taken in response to these recommendations by the appropriate authorities and the industry; and, the safety recommendations issued as part of the investigation Final Report. Publishing the preventive actions taken in the Final Report has significant accident prevention value for those involved in similar operations. Some States also include information regarding the acceptance and implementation of their recommendations in this section of the investigation report.

4.4 Accident investigations often reveal safety issues (latent conditions) that did not contribute to the occurrence but which nevertheless are safety deficiencies. These safety deficiencies should be addressed in the Final Report. These safety recommendations not related to the causes and/or contributing factors of the occurrence shall be included in the safety recommendations part of the Final Report; other means other than the Final Report may be adopted to notify the appropriate authorities of safety deficiencies that are not related to the occurrence. The actions taken in response to this type of safety communications generally shall be included in the Final Report.

4.5 In order to ensure that appropriate action is taken, each safety recommendation shall be issued to a specific addressee. This is generally the Civil Aviation Authority (CAA), through the investigation authority of the State that has the responsibility for the matters with which the safety recommendation is concerned.

4.6 The documentation supporting a safety recommendation shall clearly describe the safety problem and provide justification for the recommended safety actions. The development of convincing recommendations must be based on validated factual information, sound analysis and logical conclusions so as to withstand challenges by those having divergent interests.

4.7 Consideration should be given as to whether a safety recommendation shall point specifically the problem and the objectives to be reached by the recommendation, to allow the addressee latitude in determining how the objectives of the recommendation can be achieved. This latter approach might be used for situations wherein all the salient facts are not available; wherein more research, examination and testing appears necessary; or, wherein the accident investigation authority may lack the detailed information and experience required to evaluate the financial, operational and policy impacts of a specific solution.

4.8 Preferably, a safety recommendation shall be performance based and shall identify the safety objectives of the recommendation, in particular mitigating the risks underlying the recommendation. This approach to recommendations will also facilitate the evaluation, by both the safety investigation authority and the addressee of the recommendation, as to whether and to what degree the action taken or planned will mitigate the deficiency upon which the recommendation was made.

4.9 Both safety recommendations issued during the investigation and safety recommendations made in Final Reports shall be sent in a dated transmittal correspondence to the appropriate investigation authorities, notifying them of the safety recommendations for which they are responsible, and formally requesting the responsible authority to notify the authority making the recommendation, within 90 days, as to the preventive action taken or under consideration, the action taken if it differs from the action that was recommended, or the reasons why no action will be taken.

4.10 ICAO Accident Investigation Section of the Air Navigation Bureau shall be informed of the safety recommendations of global concern (SRGCs) issued, as well as the responses received to these recommendations.

*Note.- Chapter 1, Section 1.6 of this manual contains more information on SRGCs.*

4.11 In summary, the safety recommendations shall include a convincing presentation of the safety problem with the attendant safety risks deriving from it, as well as a recommended course of action for the responsible authority to take in order to mitigate the unsafe condition. The safety recommendations shall identify the objectives of those, but shall leave scope for the implementing authority to determine how the problem will be resolved.

*Note.- Appendix 6 to this chapter contains more detailed guidelines on the identification, drafting and follow-up of safety recommendations.*

## 5. APPENDICES

5.1 The appendices should include, as appropriate, any pertinent information considered necessary to understand the report, such as a glossary, supporting technical reports, accident site diagrams, photographs and flight recorder data. Graphics and diagrams shall have a professional appearance and should show only the information required for understanding the report. The appendices should be numbered and listed in the table of contents. The following is a list of appendices commonly found in a Final Report:

- a) communications transcripts;
- b) flight data recorder readouts;
- c) flight plan and load sheet;
- d) technical investigation reports;
- e) pertinent pages from manuals and handbooks;
- f) pertinent maintenance records;
- g) maps and diagrams; and
- h) photographs.

— — — — —

## Appendix 2 to Chapter 1

# REPORT WRITING CONVENTIONS

### 1. GENERAL GUIDELINES

The purpose of writing any report is to convey the facts of the subject of the report to its readers in a succinct, clear, unambiguous and well organized manner. When drafting the Final Report, the writer shall not assume that everyone who reads the report is familiar with the technical details. Therefore, information shall not be omitted because it is obvious to the writer. The writer shall remember that the readers will not have visited the accident site, nor did they participate in the investigation. The writer's responsibility is to present the reader with a word picture of the accident and the investigation. The writer should assume that the reader is intelligent but uninformed and will analyse the facts presented in order to test the conclusions of the Final Report. For example, if it is obvious to the writer that the weather was not a factor in the accident, this shall be clearly stated, but nevertheless the reader should be provided with enough weather information to substantiate the conclusion.

### 2. EDITORIAL STANDARDS

#### 2.1 Convey an attitude of impartiality and write objectively

2.1.1 The report shall not favour any party involved with the accident, e.g. the pilot, the operator, the aircraft manufacturer or special interest groups, such as advocates for noise abatement, nor shall it reflect prejudice against any party.

2.1.2 The straightforward descriptive narrative which avoids flowery descriptions and human interest items shall be used. Clues to the investigator's personality or prejudices shall not be apparent to the reader. The indiscriminate use of adjectives and adverbs is usually not acceptable in accident report writing.

2.1.3 The writer shall write to express the facts, not to impress the reader. If the Final Report must delve into complicated areas such as aerodynamics, metallurgy, and the operation of aircraft systems, the subject shall be explained in a way that it is easy to understand. To maintain the readability of the body of the Final Report, complex subjects may be explained in an appendix to the Final Report.

2.1.4 Subjects of equal importance shall be given equal coverage when describing the facts, conditions and circumstances.

#### 2.2 Clarity

2.2.1 The use of an outline, such as that provided in the Appendix to Annex 13, is a common sense approach to the task of writing the Final Report.

2.2.2 Clarity in report writing can be enhanced by reporting sequentially. The *History of the Flight*, for example, shall describe the flight in a logical sequence from start to finish. Placing events out of sequence tends to confuse the reader.

2.2.3 Each sentence should be a logical unit. The writer should keep the subject of the sentence and its verb close together. Long asides between the subject and the verb interrupt the flow of the sentence. The information should be organized logically within each section and grouped under an appropriate heading.

2.2.4 The writer should provide the reader with a lead-in and context for new information or ideas by first referring to any related information already presented.

2.2.5 Pronouns, especially “this”, “that” and “it” shall be placed close to their antecedents to ensure clarity. A pronoun shall be referred to a specific antecedent rather than an implied antecedent.

2.2.6 Sentences should begin with the real subject of the sentence, rather than with subjects such as “It is...” or “There are...”.

2.2.7 The writer should select the words that best describe the situation. Vague terminology should be avoided, for example, “Damage to the aircraft *appeared* to be the result of impact loading” and “It was *presumed* that the aircraft started to cartwheel after striking the left wingtip”. Words such as *appeared*, *seemed* and *presumed* are not precise enough for the factual part of the report. The investigator must report evidence found and not that which *appeared*, *seemed*, or was *presumed* to have been.

2.2.8 The findings and statements in the report must be unambiguous and subject to only one interpretation.

### 2.3 Conciseness

2.3.1 Long sentences might make it difficult for the reader to comprehend the point the writer is trying to make. This does not mean that the report should consist entirely of simple sentences. Long sentences are acceptable if understandable. Any sentence which must be re-read to be understood is too long.

2.3.2 The writer should avoid unnecessary repetition, and extraneous and irrelevant data, which might confuse the reader and may cloud the reader’s comprehension of the conclusions.

### 2.4 Consistency

The writer should verify that the terminology used is consistent throughout the report. The writer should use the same terms for the same things, and should spell, hyphenate and abbreviate words consistently. When using abbreviations, the writer should spell out the words in full followed by the short form in parentheses the first time they are used. Thereafter, the abbreviations should be used. All the abbreviations used should be included in a glossary.

### 2.5 Gender

Avoid gender stereotyping, such as referring to the investigator-in-charge or an engineer by using the pronoun “he”.

## 3. ACTIVE VS. PASSIVE VOICE

3.1 The choice of voice has a great effect on the force of the narrative. The active voice is more vigorous and less ambiguous than the passive. Use of the passive voice often leads to wordiness, fuzziness and sometimes grammatical errors. In most cases, the active voice is preferable. For example, “When the pilot detected a fuel leak...” is preferable to “When a fuel leak was detected by the pilot...”.

3.2 The passive voice is more appropriate in some cases, such as:

- a) when the agent, or doer of the act, is unknown;
- b) when a reference to the actor is inappropriate; and
- c) when the agent is less important than the action, e.g. “The two survivors were rescued...”.

3.3 The writer should recognize when each voice is appropriate and not overuse the passive voice.

#### 4. READ AND REVISE

4.1 Revising is a part of writing. Few investigators can express clearly on the first attempt what they intend to convey. One means of improving clarity is through the write – read, re-write – re-read process. The writer should review what he/she has written and check if it needs further clarification, shortening, rearrangement or other changes. Experienced writers find advantage in setting the report aside for a day or more before making a critical review to ensure that it conveys the intended meaning. Soliciting comments from other investigators often pinpoints ambiguous areas of the report in which the writer shall make improvements. Comments from other investigators shall be accepted as constructive and not as personal criticism.

4.2 The writer should edit the report to ensure that it is logical and consistent. Some of the common traps in drafting a report are:

- a) Hasty generalization: basing a conclusion on too few instances, e.g. “Three of the ten witnesses agreed that the pilot was flying too low”;
- b) Using absolute words such as “always” or “never”: such words are seldom appropriate, e.g. “Mid-air collisions are always the result of pilot inattention”;
- c) Oversimplification: linking two events as if one caused the other when the relationship between them is more complex, e.g. “This practice violated fundamental flying principles”;
- d) Asserted conclusion: drawing conclusions from insufficient data, e.g. “Based on wide experience, the experts concluded that landing accidents are the result of unstable approaches”;
- e) Post hoc fallacy: assuming that because one event follows another, the second event was caused by the first, e.g. “Inexperienced pilots are more susceptible to CFIT accidents”;
- f) Either/or fallacy: assuming that a complicated question has only two possible answers, e.g. “The choice was to fly the mission in accordance with the company directives or not to fly it at all”;
- g) *Non-sequitur*: drawing a conclusion that bears no logical relation to the facts presented, e.g. “Because of his position as Director of Flight Operations, he was fully qualified to assess the qualifications of his pilots”; and
- h) False analogy: suggesting that because two things or situations share some similarities, they must be alike in other ways, e.g. “Flying an aircraft at night is no different to flying it during the day in IMC”.

#### 5. TONE OF EXPRESSION

##### 5.1 Blame or liability

5.1.1 Annex 13 states that it is not the purpose of the investigation to apportion blame or liability. Nevertheless, blame or liability might sometimes be inferred from the findings. When such is the case, it is essential that all the causes and/or contributing factors established be clearly presented in the report. To do otherwise would jeopardize the objective of the investigation, which is the prevention of accidents and incidents.

5.1.2 Avoid words or phrases that have connotations of blame. For instance, use the statement “The operator *did not* notify...” rather than “The operator *failed* to notify...”. An investigator shall not write from the perspective of a regulator who is concerned about non-compliance with rules and regulations, nor from the perspective of a manager in a company, where determination of support for disciplinary or legal action may be an objective.

##### 5.2 Contravention of regulations and orders



5.2.1 Deviations from the accepted norms of compliance with regulations and procedures shall be clearly identified when relevant to the accident. The nature of the regulation and the extent of the deviation shall be described in sufficient detail in order to explain the safety implications of the deviation. The analysis shall explain the reasons why the deviation created a hazard.

5.2.2 For a contravention to be included as a cause and/or contributing factor, it shall be clear that complying with the regulation or procedure could have prevented the accident or lessened the consequences of the accident.

### **5.3 Human suffering**

The writer must recognize the human suffering that is associated with an accident by using respectful and discreet language in the report. If sensitive information must be reported because it pertains to the causes and/or contributing factors or safety deficiencies, it should be reported with due sensitivity.

## **6. COMMONLY USED LANGUAGE**

Many accident investigation authorities employ standardized phraseology for the details which are recorded in any Final Report on an accident, such as crew qualifications and aircraft serviceability. Refer to Appendix 5 to Chapter 1 — Commonly used findings.

## **7. GLOSSARY**

A glossary shall be appended to the Final Report. Only the abbreviations used in the report shall appear in the glossary.

— — — — —

## Appendix 3 to Chapter 1

# SYMBOLS AND ABBREVIATIONS

### 1. INTRODUCTION

1.1 This appendix presents a list of symbols and abbreviations which might be used in a Final Report. Note that symbols which are comprised of letters are presented among the abbreviations.

1.2 When compiling a glossary of abbreviations for an accident report, include only those abbreviations used in the report.

### 2. SYMBOLS

°	Degree (examples °C (temperature) and 1° (angle))
%	Per cent (example 95% fan speed (N1))
'	Minute
"	Second

### 3. ABBREVIATIONS

A

AC	Alternating current /Advisory circular
ACARS	Aircraft communications addressing and reporting system
ACAS	Airborne collision avoidance system
ACC	Area control centre
AD	Airworthiness Directive
ADF	Automatic direction-finder
ADI	Attitude direction indicator
ADIZ	Air defence identification zone
ADS	Automatic dependent surveillance
AFCS	Automatic flight control system
AFIS	Aerodrome flight information service
AFTN	Aeronautical fixed telecommunication network
AGL	Above ground level
AIC	Aeronautical information circular
AIP	Aeronautical Information Publication
AIREP	Air-report
AMSL	Above mean sea level
ANO	Air navigation order
AOA	Angle of attack
AOC	Air Operator Certificate
AOM	Aircraft Operating Manual
APP	Approach control office
	Approach control
	Approach control service
APU	Auxiliary power-unit
ARTCC	Air route traffic control centre
ASI	Airspeed indicator
ASR	Airport surveillance radar, <i>also</i> 'air safety report'
ASRS	Aviation safety reporting system
ATC	Air traffic control
ATCC	Air traffic control centre
ATFM	Air traffic flow management
ATIS	Automatic terminal information service
ATPL	Airline Transport Pilot Licence
ATS	Air traffic services

AVASIS	Abbreviated visual approach slope indicator system
B	
C	
C	Degrees Celsius (Centigrade) Centre (runway identification)
CAA	Civil aviation authority Civil aviation administration
CADC	Central air data computer
CAM	Cockpit area microphone
CAS	Calibrated airspeed
CAT	Clear air turbulence / Category
CAVOK	Visibility, cloud and present weather better than prescribed values and conditions (cloud and visibility OK)
CFIT	Controlled flight into terrain
CG	Centre-of-gravity
cm	Centimetre(s)
C of A	Certificate of airworthiness
CPL	Commercial Pilot Licence
CRM	Crew resource management
CRT	Cathode-ray tube
CTA	Control area
CVR	Cockpit voice recorder
D	
DA	Decision altitude
DA/H	Decision altitude/height
DC	Direct current
DFDR	Digital flight data recorder
DH	Decision height
DME	Distance measuring equipment
E	
E	East Eastern longitude
EAS	Equivalent airspeed
ECAM	Electronic centralized aircraft monitor
EICAS	Engine indication and crew alerting system
EFIS	Electronic flight instrument system
EGPWS	Enhanced ground proximity warning system
EGT	Exhaust gas temperature
ELT	Emergency locator transmitter
EMI	Electromagnetic interference
EPR	Engine pressure ratio
ETA	Estimated time of arrival Estimating arrival
ETD	Estimated time of departure Estimating departure
F	
FAF	Final approach fix
FAP	Final approach point
FAR	Federal Aviation Regulations
FCOM	Flight Crew Operating Manual
FD	Flight director
FDAU	Flight data acquisition unit
FDM	Flight deck management

FDR	Flight data recorder
FIR	Flight information region
FIS	Flight information service
FL	Flight level
FMC	Flight management computer
FMS	Flight management system
FOD	Foreign object damage (also the object)
FSS	Flight service station
ft	Foot (feet)
ft/min	Feet per minute

## G

g	Normal acceleration
GNSS	Global navigation satellite system
GPS	Global positioning system
GPWS	Ground proximity warning system

## H

h	Hour(s)
HF	High frequency (3 000 to 30 000 kHz)
Hg	Mercury
hPa	Hectopascal
HOF	Human and organization factors
HSI	Horizontal situation indicator
HUD	Head up display
Hz	Hertz (cycle per second)

## I

IAF	Initial approach fix
IAS	Indicated airspeed
IFR	Instrument flight rules
IIC	Investigator-in-charge
ILS	Instrument landing system
IMC	Instrument meteorological conditions
INS	Inertial navigation system
IRS	Inertial reference system
ISA	International standard atmosphere

## J

JAR	Joint Aviation Requirements
-----	-----------------------------

## K

kg	Kilogram(s)
kHz	Kilohertz
km	Kilometre(s)
km/h	Kilometres per hour
kN	Kilonewton
kt	Knot(s)

## L

L	Litre(s)
	Left (runway identification)
LDA	Landing distance available
LED	Light emitting diode
LF	Low frequency (30 to 300 kHz)
LLWS	Low-level wind shear

LOFT	Line-oriented flight training
LORAN	Long range air navigation system
M	
m	Metre(s)
M	Mach number
MAC	Mean aerodynamic cord
MDA	Minimum descent altitude
MDA/H	Minimum descent altitude/height
MDH	Minimum descent height
MEL	Minimum equipment list
MET	Meteorological
	Meteorology
	Meteorological services
MHz	Megahertz
min	Minute(s)
MLS	Microwave landing system
mm	Millimetre(s)
MMEL	Master minimum equipment list
MOC	Minimum obstacle clearance (required)
MOPS	Minimum operational performance standards
MSA	Minimum sector altitude
MSL	Mean sea level
$\mu$ [mu]	Coefficient of sliding friction
N	
N	North
	Northern latitude
	Newton
N <sub>1</sub>	Low pressure compressor speed (two-stage compressor); fan speed (three-stage compressor)
N <sub>2</sub>	High pressure compressor speed (two-stage compressor); intermediate pressure compressor speed (three-stage compressor)
N <sub>3</sub>	High pressure compressor speed (three-stage compressor)
NDB	Non-directional radio beacon
NDT	Non-destructive testing
NOTAM	Notice to airmen (a notice distributed by means of telecommunication containing information concerning the establishment, condition or change in any aeronautical facility, service, procedure or hazard, the timely knowledge of which is essential to personnel concerned with flight operations)
NM	Nautical mile(s)
O	
OAT	Outside air temperature
OCA	Obstacle clearance altitude
OCH	Obstacle clearance height
OCL	Obstacle clearance limit
OCS	Obstacle clearance surface
OPS	Operations
P	
PA	Public address system
PANS	Procedures for Air Navigation Services
PAPI	Precision approach path indicator
PAR	Precision approach radar
PCU	Power control unit
PIC	Pilot-in-command
PIREP	Pilot report
P/N	Part number

## Q

QA	Quality assurance
QAR	Quick access recorder
QFE	Atmospheric pressure at aerodrome elevation (or at runway threshold) (pressure setting to indicate height above aerodrome)
QNH	Altimeter sub-scale setting to obtain elevation when on the ground (pressure setting to indicate elevation above mean sea level)

## R

RA	Radio altimeter
	Resolution advisory
RCC	Rescue coordination centre
RESA	Runway end safety area
RF	Radio frequency
RFFS	Rescue and fire fighting service
RMI	Radiomagnetic indicator
RNAV	Area navigation
RPM	Revolutions per minute
RTF	Radiotelephony
RVR	Runway visual range

## S

s	Second(s)
S	South
	Southern latitude
SAR	Search and rescue
SAS	Stability augmentation system
SB	Service Bulletin
SCAS	Stability and control augmentation system
SDR	Service difficulty report
SEM	Scanning electron microscope
SI	International system of units
SID	Standard instrument departure
SIGMET	Significant meteorological information (information concerning specified en-route weather phenomena which may affect the safety of aircraft operations)
SL	Service Letter
SMC	Surface movement control
SMR	Surface movement radar
S/N	Serial number
SPECI	Aviation selected special weather report
SRA	Surveillance radar approach
SSR	Secondary surveillance radar
STAR	Standard instrument arrival
STOL	Short take-off and landing
SVR	Slant visual range

## T

t	Tonne
TAF	Terminal aerodrome forecast
TAR	Terminal area surveillance radar
TAS	True airspeed
TAWS	Terrain awareness and warning system
TCAS	Traffic alert and collision avoidance system
TCH	Threshold crossing height
TDP	Take-off decision point
TDZ	Touchdown zone
TMA	Terminal control area

TODA	Take off distance available
TORA	Take off run available
TRACON	Terminal radar approach control
TWR	Aerodrome control tower Aerodrome control

## U

UAC	Upper area control centre
UAR	Upper air route
UHF	Ultra-high frequency (300 to 3 000 MHz)
ULB	Underwater locator beacon
UTC	Coordinated Universal Time

## V

VASIS	Visual approach slope indicator system
VFR	Visual flight rules
VHF	Very high frequency (30 to 300 MHz)
VMC	Visual meteorological conditions
VOR	VHF omnidirectional radio range
VSI	Vertical speed indicator
VTOL	Vertical take-off and landing

## V SPEEDS

V <sub>1</sub>	Decision speed
V <sub>2</sub>	Take-off safety speed
V <sub>MCA</sub>	Minimum control speed in the air
V <sub>MCL</sub>	Minimum control speed during landing approach with all engines operating
V <sub>MO/MMO</sub>	Maximum permissible operating speed or maximum permissible operating Mach number
V <sub>NE</sub>	Never exceed airspeed
V <sub>R</sub>	Rotation speed
V <sub>REF</sub>	Reference landing approach speed, all engines operating
V <sub>S</sub>	Minimum calibrated speed in flight during normal stall manoeuvre
V <sub>S1</sub>	Stalling speed ("clean" configuration)

## W

W	West Western longitude
---	---------------------------

## X

## Y

## Z

## Appendix 4 to Chapter 1

# AVIATION TERMINOLOGY

### INTRODUCTION

This appendix comprises two sections. The first section is titled Descriptive Technical Terms and lists technical terms which have a specific meaning and an explanatory definition. The second section presents some commonly used Human Factors Terms.

#### 1. DESCRIPTIVE TECHNICAL TERMS

**Arcing.** Visible effects (burn spots, fused metal) of an electrical discharge between two electrical connections.  
Also: flash over.

**Battered.** Damaged by repeated blows or impacts.

**Bent.** Deviated from original line or plane usually caused by lateral force. Also: creased, folded, kinked.

**Binding.** Restricting movement, such as tightened or sticking condition, may result from high or low temperature or a foreign object jammed in mechanism. Also: sticking, tight.

**Bowed.** Curved or gradually deviated from original line or plane often caused by lateral force or heat.

**Brinelling.** Circular surface indenting of bearing races, usually caused by repeated shock loading of the bearing. False brinelling is wear caused by bearing rollers sliding back and forth across a stationary race, while true brinelling is plastic displacement of material.

**Broken.** Separated by force into two or more pieces. Also: fractured.

**Bulged.** Swollen outward locally. Usually caused by excessive local heating or differential pressure. Also: ballooned, swelling.

**Burned.** Oxidized destructively. Usually caused by higher temperature than the parent material can withstand.

**Burrs.** A rough edge or a sharp projection on the edge or surface of the parent material.

**Carboned.** Covered by an accumulation of carbon deposits. Also: carbon-covered, carbon-tracked, coked.

**Chaffed.** Worn by frictional damage. Usually caused by two parts rubbing together with limited motion.

**Checked.** Cracked on the surface. Usually caused by heat.

**Chipped.** Broken away at the edge, corner or surface of the parent material. Usually caused by heavy impact; not flaking.

**Collapsed.** Inwardly deformed original contour of a part. Usually due to high pressure differentials.

**Corroded.** Gradually destroyed by chemical action. Often evidenced by oxide build-up on the surface of the parent material. Also: rusted, oxidized.

**Crack.** Visible partial separation of material.

**Crossed.** Damaged parent material of parts due to improper assembly (as in the case of crossed threads) or parts rendered inoperative (as in the case of crossed wires).



**Curl.** A condition where the tip(s) of compressor or turbine blades have been curled over due to rubbing against engine casings.

**Dented.** Damage by impact of a foreign object resulting in a surface indentation with rounded bottom. Parent material is displaced, but seldom separated. Also: peened.

**Deposits.** A build-up of material on a part either from foreign material or from another part not in direct contact. Also: metalizing.

**Disintegrated.** Separated or decomposed into fragments. Excessive degree of fracturing (breaking) as with disintegrated bearings. Complete loss of original form. Also: shattered.

**Distortion.** Extensive deformation of the original contour of a part usually due to impact of a foreign object, structural stress, excessive localized heating or any combination of these. Also: buckled, depressed, twisted, warped.

**Eccentricity.** Part(s) wherein the intended common centre is displaced. Also: non-concentric.

**Electrical circuits — grounded.** Circuits in which the current has a path to ground.

**Electrical circuits — open.** Incomplete electrical circuit due to separation at or between electrical connections.

**Electrical circuits — shorted.** Circuits in which the current has an undesired path between leads or circuits that are normally at different electrical potentials.

**Eroded.** Component from which material has been carried away by flow of fluids or gases; may be accelerated by heat or grit.

**Fatigue.** The progressive failure of a part under repeated loading.

**Flattened out.** Permanent loss of curvature beyond tolerance limits. Usually caused by compression.

**Frayed.** Worn into shreds by rubbing action.

**Fretting.** Removal of material by rubbing.

**Fusing.** Joining together of two materials. Usually caused by heat, friction or electrical current flow.

**Galling.** Chafing or severe fretting caused by relative movement of two surfaces under high contact pressure.

**Glazing.** Undesirable development of a hard, glossy surface due to rubbing action, heat or varnish.

**Gouging.** Scooping out of material usually caused by a foreign object. Also: furrowed.

**Groove(s).** Smooth, rounded furrow or furrows of wear, usually wider than scoring, with rounded corners and a smooth groove bottom.

**Hot-spot.** Result of subjection to excessive temperature usually evidenced by change in colour and appearance of part. Also: heat discoloured, overheated.

**Melted.** Deformed from the original configuration due to heat, friction or pressure.

**Mis-match.** Improper association of two or more parts.

**Mis-positioned.** Improperly installed part which may damage the installed part or two associated parts. Also: mis-aligned, reversed.

**Nick.** A sharp surface indentation caused by impact of a foreign object. Parent material is displaced, seldom separated.

**Out-of-round.** Part with inconsistent diameter.

**Out-of-square.** Part with deformation of right angle relationship between part surfaces.

**Peeling.** A breaking away of surface finishes such as coatings and plating. Peeling would be flaking of large pieces. A blistered condition usually precedes or accompanies peeling. Also: blistered, flaked.

**Pick-up.** A transfer of metal from one surface to another. Usually the result of rubbing two surfaces together without sufficient lubrication.

**Pit.** A small irregular shaped cavity in the surface of the parent material usually caused by corrosion, chipping or electrical discharge.

**Plugged.** Totally or partially blocked pipe, hoses, tubing, channelling or internal passages. Also: clogged, obstructed, restricted.

**Porous.** State of material caused by internal voids. Usually applied to cast material or welds.

**Rolling-over.** Lipping or rounding of a metal edge. Also: lipped, turned.

**Rubbed.** Moved with pressure or friction against another part.

**Rupturing.** Excessive breaking apart of material usually caused by high stresses, differential pressure, locally applied force or any combination of these. Also: blown, burst, split.

**Score(s).** A deep scratch or scratches made by sharp edges of foreign matter.

**Scratches.** Light narrow, shallow mark or marks caused by movement of a sharp object or particle across a surface. Material is displaced, not removed.

**Seized.** Parts bound together. May be due to expansion or contraction due to high or low temperature, foreign object jammed in mechanism or lack of lubricant. Also: frozen, jammed, stuck.

**Sheared.** Body divided by cutting action. Also: cut.

**Spalled.** Sharply roughened area characterized by progressive chipping-away of surface material. Not to be confused with flaking.

**Stretching.** Enlargement of a part. May result from exposure to operating conditions or excessive force. Also: growth.

**Stripping.** A condition usually associated with fastener threads or electrical insulation. Involves removal of material by force.

**Torn.** Separated by pulling apart.

**Worn.** Consumption of material of a part as a result of use.

## 2. HUMAN FACTORS TERMS

This section presents a selection of Human Factors terms which are likely to be encountered when writing the Final Report on an accident. Knowledge of these terms will facilitate the identification and formulation of the Human Factors aspects which were present in the accident.

### HUMAN FACTORS

**Acute fatigue.** The result of excessive physical and/or mental activity during a short period. A temporary condition that may be reversed by adequate rest.

**Channelized attention.** A mental state which exists when a person's full attention is focused on one stimulus to the exclusion of all others. This becomes a problem when the person fails to perform a task or

process information of a higher priority and thus fails to notice or has no time to respond to cues requiring immediate attention.

**Chronic fatigue.** The result of long exposure to successive periods of acute fatigue, over many days or weeks, without adequate rest periods for recovery.

**Cockpit authority gradient.** The relative skills and experience in a particular environment that are factors in determining the extent of the pilot's authority.

**Cognitive saturation.** The information to be processed exceeds an individual's span of attention.

**Complacency.** A state of reduced conscious attention caused by a sense of security and self-confidence. Behaviour characteristics of complacency include overconfidence and boredom, both of which can significantly degrade performance.

**Confirmation bias.** An expectation of an event may diminish an individual's ability to recognize evidence that events are not developing as anticipated.

**Distraction.** The interruption and redirection of attention by environmental cues or mental processes.

**Fascination.** An attention anomaly in which a person observes environmental cues, but fails to respond to them.

**Fatigue.** The progressive decrease in performance due to prolonged or extreme mental or physical activity, sleep deprivation, disrupted diurnal cycles, or life event stress.

**Habit pattern interference.** Behaviour in which the subject reverts to previously learned response patterns which are inappropriate to the task at hand.

**Illusion.** An erroneous perception of reality due to limitations of sensory receptors and/or the manner in which the information is presented or interpreted.

**Inattention.** Inattention is usually due to a sense of security, self-confidence or perceived absence of threat. Boredom is a form of inattention due to an uninteresting and undemanding environment. Complacency is another form due to an attitude of overconfidence, laxity or lack of motivation.

**Pressure.** A type of stress resulting from the demands of management, peers, self-induced goals, time, environmental factors or man-machine relationship.

**Situational awareness.** The ability to keep track of the prioritized significant events and conditions in the environment of the subject.

**Spatial disorientation.** Unrecognized, incorrect orientation in space.

**Stress.** Mental or physical demand requiring some action or adjustment.

**Vigilance.** Maintenance of the appropriate level of conscious attention for the assigned task. Lapses in attention may occur after a person has been at a monitoring task for a period of time.

— — — — —

## Appendix 5 to Chapter 1

### COMMONLY USED FINDINGS

The following findings might be used in aviation accident reports and are presented here as examples only. The investigator-in-charge must ensure that each finding in an accident report is pertinent, valid and in the proper context.

#### 1. AIRCRAFT

- a) The aircraft was certified, equipped and maintained in accordance with existing regulations and approved procedures.
- b) The aircraft had a valid Certificate of Airworthiness and had been maintained in compliance with the regulations.
- c) The maintenance records indicated that the aircraft was equipped and maintained in accordance with existing regulations and approved procedures.
- d) The aircraft was airworthy when dispatched for the flight.
- e) The mass and the centre of gravity of the aircraft were within the prescribed limits.
- f) There was no evidence of any defect or malfunction in the aircraft that could have contributed to the accident.
- g) There was no evidence of airframe failure or system malfunction prior to the accident.
- h) The aircraft was structurally intact prior to impact.
- i) All control surfaces were accounted for, and all damage to the aircraft was attributable to the severe impact forces.
- j) The aircraft was destroyed by impact forces and a post-impact fire.
- k) Due to the destruction of the aircraft by the impact and fire, it could not be determined whether any pre-impact failure or system malfunction contributed to this accident.
- l) The destruction of the aircraft by impact and fire precluded determination of any material failure or system malfunction.
- m) The position of the fuel selectors could not be determined due to the extensive fire damage.
- n) The fuel sampled was of the proper grade and quality, and contained no contamination.
- o) The fuel that remained in the aircraft fuel tanks was uncontaminated and of the recommended grade.
- p) The engine(s) stopped from fuel exhaustion (no usable fuel on board).
- q) The engine(s) stopped from fuel starvation (usable fuel on board).

- r) The intercom system, flight deck lighting and other standby electrical services failed some four minutes before impact as a result of a rapid decay in battery power for which no explanation was found.
- s) The obsolescent design of the aircraft's primary flight instruments and radio navigation systems contributed to the loss of situational awareness of the crew at a time of high crew workload.
- t) The worn condition of the left tire reduced braking effectiveness in the wet runway conditions.
- u) Propeller blade damage and twist was consistent with the engine producing power at impact.
- v) The propeller(s) exhibited chord-wise scratching and torsional damage indicative of the engine producing power at impact.

## **2. CREW/PILOT**

- a) The flight crew/pilot/co-pilot was licensed and qualified for the flight in accordance with existing regulations.
- b) The flight crew/pilot/co-pilot was properly licensed, medically fit and adequately rested to operate the flight.
- c) The flight crew/pilot/co-pilot was in compliance with the flight and duty time regulations.
- d) Although the aircraft was equipped for instrument flight, the pilot was not qualified for IFR flight.
- e) The pilot's degraded performance was consistent with the effects of fatigue, but there was insufficient evidence to determine if the pilot's degraded performance contributed to the accident.
- f) Although the pre-flight rest period was adequate and the flight duty time was within the company flight time limitations, the two-hour turnaround in the middle of the night may have reduced the alertness levels of the two pilots.
- g) The pilot's actions and statements indicated that his/her knowledge and understanding of the aircraft systems was adequate/inadequate.

## **3. FLIGHT OPERATIONS**

- a) The flight was conducted in accordance with the procedures in the company Operations Manual.
- b) The flight crew carried out normal radio communications with the relevant ATC units.
- c) The pilot attempted to continue visual flight in instrument meteorological conditions.
- d) There was insufficient height available to effect a recovery from the stall.
- e) During (phase of flight), the aircraft began an uncommanded turn to the right/left.
- f) During flare for touchdown, the pilot lost control of the aircraft in a strong gust of wind.
- g) The aircraft was fitted with a radio altimeter, but the operator's procedures did not require reference to it during non-precision approaches.

- h) The wind conditions in which the pilot landed the aircraft were outside the limits detailed in the Flight Manual and the Operations Manual.
- i) Braking performance analysis indicated that, in the conditions existing at the time of the accident, the aircraft could not have stopped on the runway available.
- j) The incorrect handling of the airframe de-icing system resulted in a considerable accretion of ice or snow during the descent.
- k) The continuation of the landing with the airspeed above the calculated threshold speed resulted in touchdown beyond the normal touchdown point.
- l) The pilot made an early decision to divert towards a suitable aerodrome while attempting to determine the extent of the emergency.

#### **4. OPERATOR**

- a) The presentation of the operator's Emergency Checklist was inadequate for use under conditions of stress.
- b) The Standard Operating Procedure for the non-handling pilot to monitor the progress of the approach was not effective in preventing the pilot flying the aircraft from descending below the published approach profile.
- c) The operator's Quality Assurance system had not identified frequent deviations from the requirements of the Aircraft Maintenance Manual over a considerable period of time.
- d) The Crew Resource Management training arranged by the operator did not promote good flight deck communication.

#### **5. AIR TRAFFIC SERVICES AND AIRPORT FACILITIES**

- a) The approach/approach radar controllers were properly licensed, medically fit and correctly rated to provide the service.
- b) The number of air traffic controllers on duty in the tower was (not) in accordance with the regulations.
- c) The air traffic controller's workload was assessed as low/moderate/high with normal complexity.
- d) The air traffic controller gave conflicting clearances to the two aircraft.
- e) The air traffic controller issued a clearance to ... (flt #) which caused a loss of separation to another aircraft (flt #).
- f) The air traffic controller requested (flt #) to (turn, climb, descend) immediately to avoid traffic.
- g) ATC provided prompt and effective assistance to the flight crew.
- h) Use of incorrect RT terminology by the flight crew when declaring the emergency negated an effective response from ATC.
- i) All aerodrome approach aids and lighting facilities were operating normally at the time of the accident.

- j) The airport was not equipped with a facility to record the Secondary Surveillance Radar. The lack of data significantly impaired the reconstruction of the aircraft's descent profiles, given the limited information available from the FDR fitted to the aircraft.

## **6. FLIGHT RECORDERS**

- a) The aircraft was not equipped with a flight data recorder (FDR) or a cockpit voice recorder (CVR); neither was required by regulation.
- b) The 30-minute closed loop cockpit voice recorder tape was of inadequate duration to be helpful in the investigation of this accident.
- c) The lack of a CVR recording covering the period of the incident prevented some details of the events from being resolved.

## **7. MEDICAL**

- a) There was no evidence that incapacitation or physiological factors affected the flight crew performance.
- b) There was no evidence that the pilot suffered any sudden illness or incapacity which might have affected his/her ability to control the aircraft.
- c) Toxicological tests for common drugs/ carbon monoxide/ hydrogen cyanide were negative/ positive.
- d) Based on the autopsy, toxicology, and medical reports, there was no evidence to indicate that the pilot's performance was degraded by physiological factors.
- e) A post-mortem examination of the pilot showed that the cause of death was a coronary atherosclerosis/ hypertensive heart disease. Toxicological results were negative for carbon monoxide, cyanide, volatiles and tested drugs.
- f) The flight crew was diagnosed as suffering from carbon monoxide (CO) exposure.
- g) A toxicology report revealed 0.180 per cent alcohol in the pilot's blood. The specimen was taken one hour and 12 minutes after the accident.

## **8. SURVIVABILITY**

- a) The accident was not survivable due to the magnitude of the deceleration forces and the severity of the post-impact fire.
- b) The occupants succumbed to the effects of the post-impact fire.
- c) Although a shoulder harness was available, the pilot did not wear it.
- d) The fatal injuries sustained by the occupants might have been prevented had they worn shoulder harnesses.

## 9. SAFETY OVERSIGHT

- e) The civil aviation authority's safety oversight of the operator's procedures and operations was adequate/inadequate.
  - f) The civil aviation authority's safety oversight programme had not addressed the subject of the diverse nature of the operator's fleet of aircraft, in terms of the primary flight instruments, navigation equipment, flight deck layout and its suitability for public transport operations.
  - g) The safety oversight programme conducted by the civil aviation authority on this operator had identified deficiencies in the Crew Resource Management aspects of the company's operations. However, the oversight programme was ineffective in producing sufficient and timely improvement.
  - h) The civil aviation authority's monitoring system had been ineffective in identifying and making the operator correct the procedural lapses.
- — — — —





## Appendix 6 to Chapter 1

# GUIDELINES ON THE IDENTIFICATION, DRAFTING AND FOLLOW-UP OF SAFETY RECOMMENDATIONS

### Table of Contents for Appendix 6

- 1. Principles of safety communications**
  - 1.1 General
- 2. Validation of a safety issue/deficiency**
  - 2.1 General
- 3. Safety recommendation addressees**
  - 3.1 Safety recommendation action addressee
  - 3.2 Safety recommendation information addressees
- 4. Writing safety recommendations**
  - 4.1 Framework of a safety recommendation
  - 4.2 Covering letter for safety recommendations
  - 4.3 Distribution of safety recommendations
- 5. Measuring success of recommendations**
  - 5.1 General
  - 5.2 Mandating responses to safety recommendations
  - 5.3 Monitoring the progress of action taken
  - 5.4 Assessing responses and action taken
  - 5.5 Follow-up to less-than-adequate action taken/planned
- 6. Additional guidance on recommendations**
  - 6.1 Qualities of a good safety recommendation
  - 6.2 Characteristics of a weak recommendation
- 7. Examples of recommendations**

## 1. PRINCIPLES OF SAFETY COMMUNICATIONS

### 1.1 General

1.1.1 The purpose of accident and incident investigations is to advance safety by identifying safety issues, deficiencies and underlying/contributing factors that pose a risk to future operations. The State conducting the investigation, at any stage of the investigation of an accident or incident, shall recommend any preventive action that it considers necessary to be taken promptly to enhance aviation safety.

1.1.2 The purpose of safety communication is to ensure that identified risks are communicated to those entities or organizations best able to effect change and to convince them to take remedial safety action. Such safety communications can either be formal, semi-formal or informal. Communications may take many forms, such as investigation team discussions, briefings, written interim statements and safety advisories, and formal safety recommendations. The form and timing of safety communications would be influenced by the degree of risk associated with the underlying safety issue.

1.1.3 The openness of Annex 13 and State's AIG regulation investigations and the involvement of stakeholders in the investigation process shall encourage the involved organizations/stakeholders to take action before a recommendation is made. In fact, some investigation authorities view having to resort to formal recommendations as being a failure of less-formal communications to produce change.

1.1.4 The failure to take immediate actions may be an indicator that the involved organizations / stakeholders are not convinced that action is required or that the changes required are or viewed to be very difficult to achieve. Therefore, investigation authority's recommendations must be close to perfect to achieve positive results.

1.1.5 A formal safety recommendation would be the appropriate type of safety communication for safety issues/deficiencies assessed as posing a high risk to the conduct of air operations.

1.1.6 The remainder of this document will concentrate on guidelines on the identification, drafting and follow-up of safety recommendations.

## 2. VALIDATION OF A SAFETY ISSUE/DEFICIENCY

### 2.1 General

2.1.1 The following are steps that would assist in determining the requirement of and the bases for a safety recommendation:

- a) Using the information determined by the investigation, determine the history of flight of the aircraft and the pre-flight, in flight and post-flight events that contributed to the adverse consequences related to the occurrence<sup>1</sup>;
- b) From the list of events, determine the safety significant events. Safety significant events would include but not be limited to those events:
  - that are undesirable from a risk perspective;
  - that are potentially linked as an antecedent to another undesirable event;
  - that are non-standard or unusual; or
  - that are one or more alternative actions or options available;

---

<sup>1</sup> An event describes a happening or an action step in a sequence of actions that lead to or could lead to an occurrence.

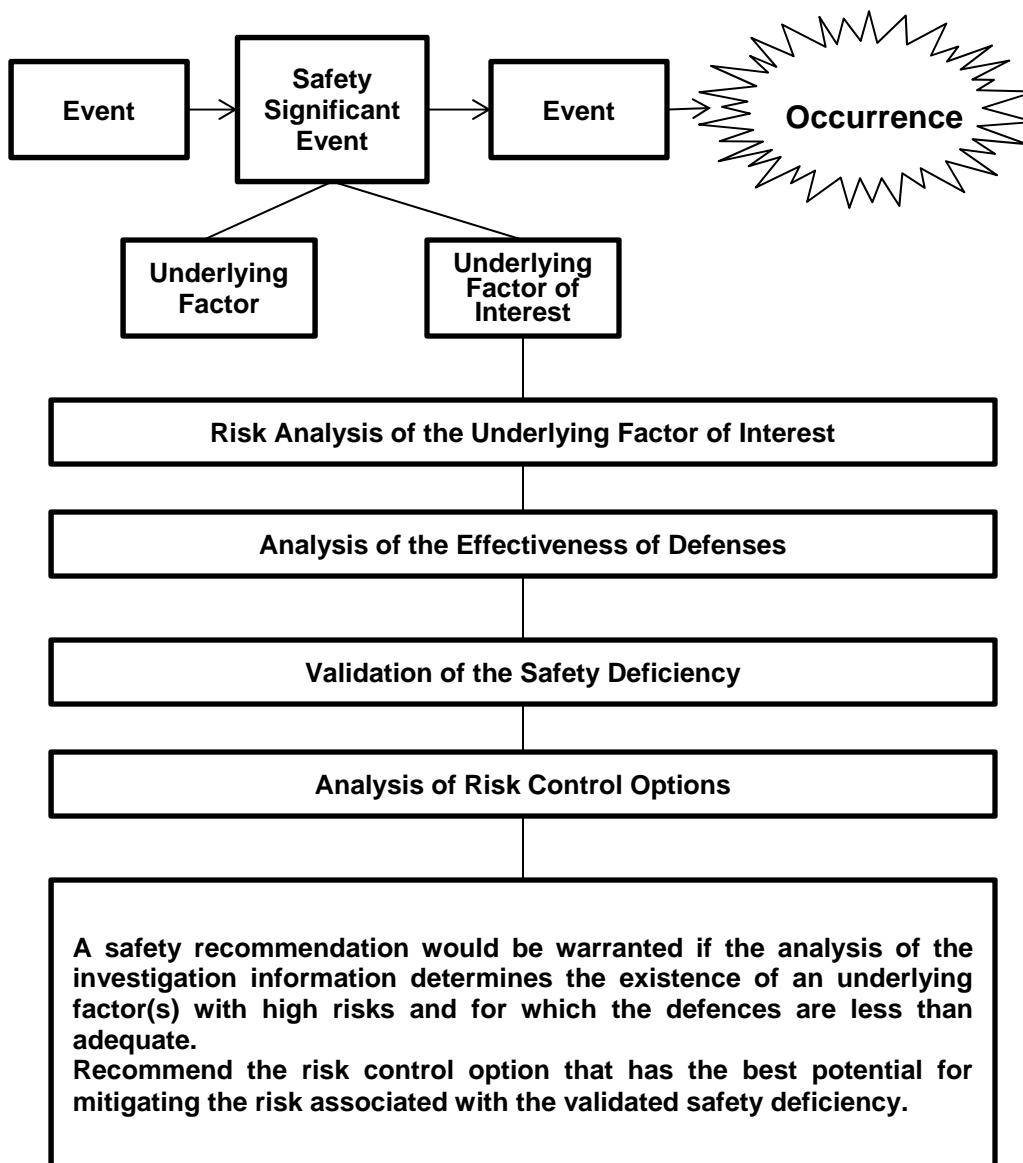
- c) For the safety significant event of interest, determine the underlying factors that contributed to or facilitated the event;
- d) For the underlying factor of interest, determine the level of risk. Risk can be defined in terms of two components: the probability that the underlying factor will lead to an adverse consequence<sup>2</sup>; and, the severity of that adverse consequence<sup>2</sup>;
- e) For the underlying factor of interest, determine the availability and the effectiveness of physical or administrative defences needed to limit, reduce, or prevent unwanted consequences;
- f) For the underlying factor of interest, validate the safety deficiency. This validation is based on the results of risk analysis and defence analysis above. A safety deficiency is an underlying factor with risks for which the defences are less than adequate;
- g) For each safety deficiency, determine possible risk-control options that have the potential to mitigate the risk of the safety deficiency contributing to a future occurrence. Each risk control option must be critically evaluated to determine the benefits that would result from the control option; the administrative and financial feasibility; and, the reasonableness of the control option; and
- h) Based on the preceding analyses, determine the risk control option that has the best potential for mitigating the risk associated with the validated safety deficiency.

2.1.2 In summary, a safety recommendation would be warranted if the analysis of the investigation information determines the existence of an underlying factor(s) with high risks and for which the defences are less than adequate. A safety recommendation would be issued at any time during the investigation whenever it is assessed that there is an immediate risk to the conduct of air operations and an urgent need for immediate formal communications with the action addressee responsible for the matter. A safety recommendation would be made in the Final Report of the investigation in situations wherein immediate action is not needed, or wherein the deficiency is not clearly defined and justified until the Final Report stage.

---

<sup>2</sup> ICAO *Safety Management Manual* (Doc 9859) provides guidance on the risk assessment process.

## Safety recommendations flow



### **3. SAFETY RECOMMENDATION ADDRESSEES**

#### **3.1 Safety Recommendation Action Addressee**

3.1.1 Safety recommendations must be communicated to the entity or organization that is best able to take action to mitigate the risks, that has the authority and responsibility to take remedial action; and that has the mandate to take action that will have the broadest impact.

3.1.2 There shall only be one, principle action addressee for each recommendation. Having multiple addressees will result in a situation where there could be uncertainty as to what addressee is responsible for taking safety action. Having multiple principal action addressees also will make it difficult to track and evaluate action taken in response to the recommendation. In such situations, it would be preferable to send the recommendation independently to each addressee. Alternatively, one addressee could be clearly designated as the lead action addressee and the other addressees designated as being in support.

3.1.3 For SRGCs, the action addressee normally would be the State civil aviation authority responsible for the certification and oversight, in part, of the design, manufacture, maintenance and/or operations of the aircraft or facilities involved in the occurrence. For other safety recommendations, the action addressee could be, but not be limited to, the air operator, the manufacturer, the maintenance organization, air traffic services provider, airport operator. ICAO would be the action addressee for recommendations related to international Standards and Recommended Practices contained in ICAO Annexes and deficiencies in ICAO guidance material.

#### **3.2 Safety Recommendation Information Addressees**

3.2.1 For the purpose of advancing the safety of operations, copies of the safety recommendation also shall be sent to those persons or organizations of the aviation community that have a direct interest in the safety issue or who would benefit from the information that was the basis for the safety recommendation. Information addressees could be but not limited to the following: involved government departments; involved States and accident investigation authorities; and involved stakeholders, such as the airline, maintenance organization, manufacturer, air traffic services provider, and airport operator.

### **4. WRITING SAFETY RECOMMENDATIONS**

#### **4.1 Framework of a Safety Recommendation**

4.1.1 To be effective, a safety recommendation must present a compelling argument for safety action to mitigate the risks identified by the investigation. A clear, succinct and well-structured safety communication would facilitate this objective. The following is a suggested framework for a safety recommendation, including guidelines as to the type of information that shall be included:

- a) Background section shall include the following:
  - Summary of the occurrence, including the date, aircraft type, and location of the occurrence. This summary shall describe what happened, not why it happened. This section should also identify the investigation authority, the investigation number, and the status of the investigation;
  - The safety significant event associated with the safety issue, along with the adverse consequence(s) that resulted from the associated unsafe condition;
  - The associated safety deficiency(ies), if any; and
  - Immediate circumstances that led to the adverse consequence.

- b) Supporting information section shall include the following:
- Historical evidence of the risks and consequences to demonstrate that this was not just an isolated occurrence by referring to other occurrences wherein similar circumstances resulted in adverse consequences;
  - Information as to how the number of such accidents has varied over time, by geographic area, by aircraft type, by type of operation. This section shall also include a description of the adverse consequences associated with the occurrences. This information establishes the probability of adverse consequences, and the severity of the consequences in terms of historical evidence; and
  - The risk control options currently in use and the effectiveness of these options, if applicable.
- c) Deficiency analysis section shall include the following:
- The unsafe condition/underlying factor underlying the safety significant event;
  - The shortcomings of prior actions taken, if any;
  - The inadequacies of existing defences; and
  - The residual risk.
- d) Safety recommendation section shall include the following:
- A summary of the safety deficiency statement, including the unsafe condition, inadequacies of defences, and the residual risk (of adverse consequences) if no action is taken; and
  - The recommended safety action (risk-control options), including the performance expectations.
- e) Attachments supporting the integrity of the factual information and argument for change could be appended to the recommendation document, such as but not limited to statistics, lists of similar previous occurrences, technical and scientific analyses, and flight data recorder printouts and analyses.

*Note.- For safety recommendations issued in Final Reports, the above information shall be included in the factual information, analysis, conclusions, recommendations and attachments sections of the Final Report.*

## **4.2 Covering Letter for Safety Recommendations**

4.2.1 The covering letter for the safety recommendation shall include the following information:

- a) The specific addressee for a safety recommendation shall be head official of organization best suited to implement the required safety action, which would be, but not be limited to the following: the government Minister, Director General, Secretary General, or chief executive officer;
- b) The Safety Recommendation Letter must be dated;
- c) Occurrence Summary (see framework section);
- d) Purpose of the safety recommendation;
- e) Safety Deficiency Statement;

- f) Recommended safety action(s); and
- g) Requirement to respond within 90 days regarding:
  - Actions taken;
  - Actions planned including alternative actions, if applicable; or
  - Reasons why no action will be taken.

*Note.- For safety recommendations issued in the Final Report, a separate cover letter shall be sent to each head official deemed responsible for taking action on a safety recommendation.*

### **4.3 Distribution of Safety Recommendations**

4.3.1 Copies of the safety recommendation shall be sent to those persons or organizations of the aviation community that have a direct interest in the safety issue that was the basis for the safety recommendation, as well as to other members of the aviation community who would benefit from the information, including but not limited to the following:

- a) Action addressee for the safety recommendation;
- b) Involved government departments;
- c) Involved States and accident investigation authorities;
- d) Involved stakeholders, such as but not limited to the airline, maintenance organization, manufacturer, air traffic services provider, and airport operator; and
- e) Others who may benefit from lessons learned.

4.3.2 The ICAO Accident Investigation Section should be provided with a copy of each SRGC.

4.3.3 Some accident investigation authorities post their safety recommendations on a website.

## **5. MEASURING SUCCESS OF RECOMMENDATIONS**

### **5.1 General**

5.1.1 The purpose of a safety recommendation is to ensure that identified risks are communicated to those entities or organizations best able to effect change and to convince them to take remedial safety action. In this regard, the issuance of safety recommendations by the investigation authority can be viewed as the most important output of the investigation. The full potential of recommendations to prevent future accidents and incidents cannot be realized until appropriate safety action to mitigate the risks underlying the recommendation is taken by the entity to which the recommendation was issued. Measuring the effectiveness of safety recommendations to achieve positive changes requires an evaluation of the actions taken against the performance expectations of the safety recommendation. Flow diagram in Figure IV-1-6-2 illustrates the process of tracking safety recommendations.

### **5.2 Mandating Responses to Safety Recommendations**

5.2.1 ICAO Annex 13 and State's AIG regulation require that a State that receives safety recommendations shall inform the proposing State, within 90 days of the date of the dated transmittal correspondence, of the preventive action taken or under consideration, or the reasons why no action will be taken. In most States, the State civil aviation authority would be responsible for ensuring compliance with this Standard; in other States, the State accident investigation authority would be responsible.



5.2.2 Some accident investigation authorities post the responses to safety recommendations on a website.

## Tracking safety recommendations flow

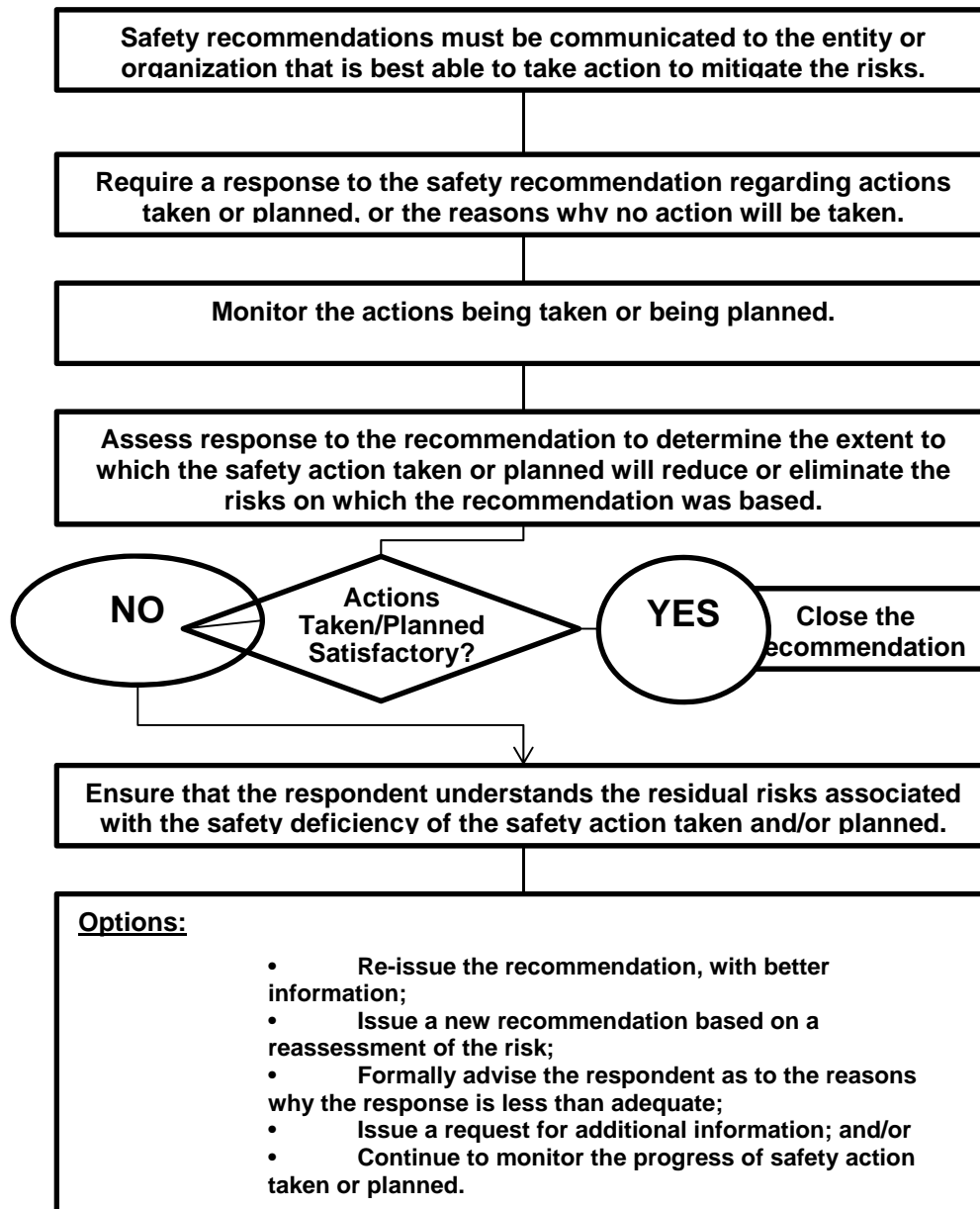


Figure IV-1-6-2 - Tracking safety recommendations flow diagram

### 5.3 Monitoring the Progress of Action Taken

5.3.1 Annex 13 and State's AIG regulation recommend that a State that receives a safety recommendation shall implement procedures to monitor the progress of the action taken in response to that safety recommendation. Annex 13 and State's AIG regulation also recommend that a State conducting the investigation or any other State issuing a safety recommendation should implement procedures to record the responses to the safety recommendation issued. In some States, the State accident investigation authority

would be responsible for ensuring compliance with these Standards and Recommended Practices; in other States, the State civil aviation authority would be responsible.

5.3.2 Notwithstanding the Annex 13 and State's AIG regulation provisions, it would be prudent for the accident investigation authority that issued the safety recommendation to establish direct staff-level liaison with accident investigation authority of the State responsible for responding to the recommendation in order to arrange for routine updates as to the status of the action taken and/or action planned.

5.3.3 For situations wherein a response is not received within the prescribed 90 days, it would be prudent for the State that issued the recommendation to formally request a status report from the action addressee to which the safety recommendation was made.

5.3.4 Some accident investigation authorities post the responses to recommendations on a website.

## 5.4 Assessing Responses and Action Taken

5.4.1 It would be prudent for the accident investigation authority that issued the recommendation to have a process and guidelines for assessing responses to recommendations. The purpose of evaluating the safety action taken and/or planned is simply to determine whether further safety action is required.

5.4.2 The following is a suggested process for assessing responses to recommendations:

- a) Review the recommendation to confirm the performance expectations of the recommendation;
- b) Review the response to the recommendation to determine the extent to which the addressee has accepted the existence of the safety deficiency underlying the recommendation;
- c) Assess the extent to which the safety action taken or planned will reduce or eliminate the risks on which the recommendation is based;
- d) Reassess the residual risks associated with the safety deficiency, taking into account the safety action taken and/or planned; and
- e) Categorize the response in terms of risk mitigation.

5.4.3 Some accident investigation authorities assign category of risk mitigation to the responses to safety recommendations, such as "satisfactory", "partly satisfactory", or "unsatisfactory". Some accident investigation authorities post the category of risk mitigation on a website.

5.4.4 Some accident investigation authorities assign a status to each recommendation, such as "Open" or "Closed". Some accident investigation authorities post the status of its recommendations on a website.

5.4.5 Some accident investigation authorities inform the State responding to a recommendation in writing of the assessment of the response. Some accident investigation authorities post the assessments of the responses to its recommendations on a website.

*Note.- Prior to making public its assessment of responses to its recommendations, it would be prudent for the accident investigation authority to provide advance notice to the State responding to the recommendation of its intent to do so. (Additional guidance can be found in the next section regarding the follow-up to situations wherein the action taken/planned in response to a recommendation is less than adequate.)*

5.4.6 For each safety recommendations of global concern (SRGC), the State that issued the recommendation shall provide to the ICAO Accident Investigation Section and ARCM with a copy of the responses to its recommendation, the State's assigned category of risk mitigation of the action taken, and the status of the recommendation.

## 5.5 Follow-up to Less-than-adequate Action Taken/Planned

5.5.1 If it is assessed that a response to a safety recommendation is less than adequate, it would be prudent for the investigation authority to contact the authority responsible for taking action on the recommendation to determine the following:

- a) Ensure that the recipient of the recommendation understands the recommendation and the risk level associated with the safety deficiency;
- b) Ensure that the accident investigation authority that issued the recommendation understands the substance of the response to the recommendation, including the potential of the action taken and/or action planned to mitigate risk; and
- c) Ensure that the recipient of the recommendation understands the residual risks associated with the safety deficiency, taking into account the safety action taken and/or planned.

5.5.2 The follow-up options to a less-than-adequate response would vary based on level of residual risk and the urgency for additional safety action. The following are some options that shall be considered:

- a) Re-issue the recommendation, with changes, additional clarification, and/or better information;
- b) Issue a new recommendation based on a reassessment of the risk of the underlying deficiency;
- c) Formally advise the action addressee of the recommendation as to the investigation authority's assessment of the response, including the reasons why the response is less than adequate;
- d) If appropriate, inform ICAO and/or other States about a less-than-adequate response to a recommendation;
- e) Issue a request for additional information from the action addressee of the recommendation; and/or
- f) Continue to monitor the progress of safety action taken or planned.

## **6. ADDITIONAL GUIDANCE ON RECOMMENDATIONS**

### **6.1 Qualities of a Good Safety Recommendation**

6.1.1 The following are some qualities of a good safety recommendation:

- a) There is a clear and positive link to a safety significant event:
  - The challenge is that you have to convince the unconvinced;
  - The potential of a safety recommendation to achieve change will be adversely affected if the underlying factor is not directly linked to the safety significant event; and
  - The logic of the argument to achieve change must be concise and clear.
- b) Data is accurate and indisputable:
  - All data must be validated and carefully scrutinized.
- c) The analysis is sound:
  - Use of assumptions or stretching data weakens the recommendation and reduces the chances that appropriate action being taken.
- d) The safety recommendation is addressed to the entity best able to take the corrective action;

- e) The recommendation is achievable:
  - It will be a waste of effort to produce an unachievable recommendation;
  - An unachievable recommendation will diminish the credibility of the accident investigation authority; and
  - But, don't shy away from issuing recommendations on difficult issues.
- f) There is a significant risk in being too prescriptive:
  - The action addressee is likely in a better situation to determine the most appropriate method to mitigate the risk; and
  - The credibility of the accident investigation authority may be at risk.
- g) A performance-based recommendation will make the action taken in response to a recommendation more measurable by both the accident investigation authority and the action addressee of the recommendation;
- h) A good recommendation is one that is written in a way that clearly states:
  - The deficiency (underlying factor and residual risk);
  - The action required to mitigate the risk (or to make the risk tolerable); and
  - The expected result of action being taken.

## **6.2 Characteristics of a Weak Recommendation**

6.2.1 The following are some characteristics of a weak safety recommendation:

- a) The action addressee is not identified:
  - There will be uncertainty as to who is responsible for taking the recommended safety action; and
  - There is a risk that no one will take on this responsibility and no action will be taken.
- b) Too many action addressees:
  - There will be uncertainty as to who is responsible for taking the recommended safety action, and/or who will take the lead in coordinating safety action taken.
- c) [The action addressee does not have the mandate to mitigate the identified deficiency:
  - There is significant risk that safety action will not be taken.
- d) The addressee is not the one that can correct the deficiency on a systemic level:
  - There is significant risk that safety action will not be taken at the systemic level.
- e) The factual information is incorrect or inappropriately skewed:
  - The recommendation will lack credibility and no one will take action.
- f) The logic linking facts, analysis and conclusions is flawed:
  - The recommendation will lack credibility and no one will take action.

- g) The risk or consequences are exaggerated:
  - The recommendation will lack credibility and no one will take action.
- h) The recommendation is not based on a finding or a cause/contributing factor:
  - The recommendation will be interpreted as having a low priority; and
  - The taking of safety action will be delayed or not taken at all.
- i) The recommendation is too specific:
  - The recommended safety action might not be the best option available to correct a systemic deficiency
- j) The recommendation is too broad:
  - It will be difficult to determining the best option to mitigate the risk; and
  - Assessing the suitability of the safety action taken will be more difficult.
- k) The recommended action is not achievable:
  - The recommendation will lack credibility and no one will take action; and
  - The credibility of future recommendation by the accident investigation authority could be at risk.
- l) The performance expectations of the recommendation is unclear:
  - It will be more difficult to determining the best option to mitigate the risk; and
  - It will be more difficult to assess whether the safety action taken meets the expectations of the recommendation.
- m) Too many recommendations in a report:
  - Having too many will possibly dilute the importance of all of the recommendations.
- n) Recommendations made on low-risk issues:
  - The recommendations collectively will be deemed as being low priority; and
  - The credibility of future recommendation by the accident investigation authority could be at risk.
- o) A recommendation based on a single, local event:
  - The recommendation will be deemed as being low priority; and
  - The taking of safety action will be delayed or not taken at all.
- p) The recommendation is not clearly identified as such:
  - There is a risk that such recommendations will be overlooked; and
  - There is a risk that no safety action will be taken.

## 7. EXAMPLES OF SAFETY RECOMMENDATIONS OF GLOBAL CONCERN

### FRANCE BEA SAFETY RECOMMENDATIONS

Concord, Gonesse, France, In-flight fire, 25 July 2000, 109 fatalities

The investigation showed that a shock or a puncture could cause damage to a tank according to a process of transmission of energy from a projectile. Such indirect processes, though known about, are complex phenomena which had never been identified on civil aircraft. Equally, the ignition of the kerosene leak, the possible forward propagation of the flame, its retention and stabilisation occurred through complex phenomena, which are still not fully understood.

Consequently, the BEA recommends:

The DGAC, in liaison with the appropriate regulatory bodies, modify the regulatory certification requirements so as to take into account the risks of tank damage and the risk of ignition of fuel leaks.

### NTSB SAFETY RECOMMENDATION A-10-10

Loss of Control DHC-8-400, 12 February 2009, aircraft destroyed, 49 fatalities

The probable cause of this accident was the captain's inappropriate response to the activation of the stick shaker, which led to an aerodynamic stall from which the airplane did not recover. Contributing to the accident were (1) the flight crew's failure to monitor airspeed in relation to the rising position of the low-speed cue, (2) the flight crew's failure to adhere to sterile cockpit procedures, (3) the captain's failure to effectively manage the flight, and (4) Colgan Air's inadequate procedures for airspeed selection and management during approaches in icing conditions.

As a result of the investigation of this (Colgan Air) accident, the National Transportation Safety Board makes the following recommendation to the Federal Aviation Administration:

Require 14 Code of Federal Regulations Part 121, 135, and 91K operators to review their standard operating procedures to verify that they are consistent with the flight crew monitoring techniques described in Advisory Circular (AC) 120-71A, "Standard Operating Procedures for Flight Deck Crew Members"; if the procedures are found not to be consistent, revise the procedures according to the AC guidance to promote effective monitoring. (A-10-10)

### TSB RECOMMENDATION A06-05

Loss of rudder in flight, Air Transat Airbus A310-308, 6 March 2005, 9 crew members and 262 passengers on board

The separation of the rudder from Air Transat Flight 961 and the damage found during the post-occurrence fleet inspections suggest that the current inspection programme for Airbus composite rudders may not be adequate to provide for the timely detection of defects. In addition, preliminary tests demonstrating that disbands can grow due to altitude-related pressure differential suggest that increased attention is warranted to mitigate the risk of additional rudder structural failures. The consequences of a rudder separation include reduced directional control and possible separation of the vertical tail plane (VTP).

Therefore, on 27 March 2006, the board recommended that: The Department of Transport, in coordination with other involved regulatory authorities and industry, urgently develop and implement an inspection programme that will allow early and consistent detection of damage to the rudder assembly of aircraft equipped with part number A55471500 series rudders. (A06-05, issued March 2006)

### BRAZIL CENIPA SAFETY RECOMMENDATION

Mid-air collision, 29 September 2006, B-737 Gol Airlines/Embraer Legacy

To the civil aviation regulatory agencies, it is recommended:

[RSV (A) 206/A/08 – CENIPA, on 28 November 2008] - To review their regulations concerning the man-machine interface in the aircraft flight control station and/or flight deck, in terms of the positioning of the instruments, warnings and alerts, so as to prevent that inadvertent interactions between the crew members and such devices affect the safety of the operation.

These revisions must be in accordance with the development of the requisites in progress in the aeronautical community, among them the Draft Rule § 25.1302 - Installed Systems and Equipment for Use by the Flight Crew, which includes aspects related to the interaction between the crew members and the positioning of the instruments, in order to prevent that eventual inadvertent actions affect the operation.

### PORTUGAL GPIAA SAFETY RECOMMENDATION AC/2004

Lajes, Azores, 24 August 2001, Air Transat A340 All Engines-out Landing, Fuel Exhaustion, 13 crew and 293 passengers

The historical occurrence records indicate that, although in-flight fuel leaks are infrequent events, these events continue to occur. The dissemination of information related to this occurrence will enhance safety by increasing crew awareness of the fuel leaks in the short term. Notwithstanding, ensuring safety in the longer term will require other sustained action to ensure that crews are better prepared for these events.

Therefore, it is recommended that Direction Générale de l'Aviation Civile of France, Transport Canada, the Civil Aviation Authority of the United Kingdom, the Joint Aviation Authority, European Aviation Safety Authority, and the civil aviation authorities of other States:

- Review flight crew operating manuals and checklist procedures to ensure that they contain adequate information related to fuel leak situations; and
- Review flight crew training programmes to ensure that they adequately prepare crews to diagnose and take appropriate actions to mitigate the consequences of fuel leak events; and amend regulations and standards to require crew training on fuel leak events.

#### **UK AAIB SAFETY RECOMMENDATION 2009-029**

B 777-236ER, Engine rollback, Heathrow, 17 January 2008, 152 on board

While the aircraft was on final approach at 720 ft agl, the right engine suffered an uncommanded reduction in engine power to 1.03 EPR, and seven seconds later, the left engine suffered an uncommanded reduction in engine power to 1.02 EPR. The investigation identified that the following probable causal factors led to the fuel flow restrictions:

- Accreted ice from within the fuel system released, causing a restriction to the engine fuel flow at the face of the fuel oil heat exchanger, on both of the engines; and
- Certification requirements, with which the aircraft and engine fuel systems had to comply, did not take account of this phenomenon as the risk was unrecognized at that time.

Therefore, it is recommended that the Federal Aviation Administration and the European Aviation Safety Agency consider mandating design changes that are introduced as a result of Recommendation 2009-028, developed to prevent ice from causing a restriction to the fuel flow at the fuel oil heat exchanger on Boeing 777 aircraft powered by Rolls-Royce Trent 800 engines.

#### **ATSB SAFETY RECOMMENDATION**

B-747-438 Water leak, Bangkok, 7 January 2008, 346 passengers, 19 crew

**Significant safety issue:** The United States Federal Aviation Administration regulations and associated guidance material did not fully address the potential harm to flight safety posed by liquid contamination of electrical system units in transport category aircraft.

The ATSB considers that the risk of ongoing or emerging design, operation and maintenance issues with the potential to result in liquid contamination of electrical system units in transport category aircraft could be significantly reduced over time by improved regulatory guidance and oversight. For example, existing designs and processes shall be monitored for continuing effectiveness while consideration of alternative design principles may be applied to new aircraft designs.

ATSB Recommendation issued to: US Federal Aviation Administration

The Australian Transport Safety Bureau recommends that the US FAA take safety action to address this safety issue.

#### **INTERSTATE AVIATION COMMITTEE SAFETY RECOMMENDATION**

Boeing B-737-500, Spatial disorientation, 13 September 2008, 88 on board

**Safety issue:** The pilot's spatial disorientation was discovered as one of the accident causes. Spatial disorientation has also been mentioned as a factor in a number of accidents worldwide, so special preventive measures are to be developed and implemented.

IAC Recommendation issued to: Aviation administrations

Arrange and conduct research of spatial disorientation and upset conditions and develop practical safety measures. Based on the research results, develop and implement a special flight crew training course (similar to Upset Recovery Training) that would contain theory and practice.

## Chapter 2

# THE ACCIDENT/INCIDENT DATA REPORTING (ADREP) SYSTEM

### 2.1 ADREP REPORTING SYSTEM — GENERAL

2.1.1 In accordance with Annex 13 and State's AIG regulation ICAO and ARCM shall be informed on all aircraft accidents which involve aircraft of a maximum certificated take-off weight (mass) of over 2 250 kg. The ARCM, besides the above, shall also be informed on all aircraft accidents of a maximum certificated take-off weight (mass) of 2 250 kg or less. ICAO and ARCM also gather information on aircraft incidents considered important for safety and accident prevention. Thorough accident and incident investigations identify safety issues in the aviation system, both at the airline level and at the national level. However, it is sometimes difficult to differentiate between isolated manifestations of a problem and systemic unsafe conditions with a potential for loss of life or property damage. Such safety issues must be validated; in part, this is done by comparing the accident and incident experience in question with the broader experience of the airline, the State and other States. This type of comparative analysis requires reliable and complete data. The Accident/Incident Data Reporting (ADREP) System operated by ICAO provides States with the data that will assist them in validating safety issues. Based on this validation process with its attendant assessment of risk, accident investigation authorities can offer meaningful recommendations for correcting unsafe conditions in the aviation system.

2.1.2 Detailed information concerning the reporting of accidents and incidents to the ADREP system is contained in Appendix 8 of Chapter 3 of the ICAO *Safety Management Manual (SSM)* (Doc 9859). In order to facilitate reporting, States can now use ICAO's online secure portal site to file notifications and ADREP reports. Alternatively, ADREP reports can be sent via an e-form or by means of an ADREP compatible format, such as the European Coordination Centre for Accident and Incident Reporting System (ECCAIRS).

*Note 1.— Chapter 4 of ICAO Annex 13, and Chapter 4 of Part I of the Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation (Doc 9756) contain the Standards, Recommended Practices, guidance and procedures for the notification of accidents and incidents.*

*Note 2.— Chapter 6 and the Appendix of Annex 13, and Chapter 1 of Part IV of the Manual of Aircraft Accident and Incident Investigation (Doc 9756) contain the Standards, Recommended Practices, guidance and procedures for the Final Report of an investigation.*

### 2.2 ADREP INFORMATION AVAILABLE TO STATES

2.2.1 When ADREP reports are received from States, the information is checked and stored in a database. The stored reports constitute a database of worldwide occurrences in order to provide States with the following services:

- a) annual safety reports, presenting statistical information under broad categories, such as the types of events which took place and the phases of operation in which they occurred;
- b) replies to States' requests for specific information. States requesting information for specific safety problems should be forwarded to ICAO at [ADREP@icao.int](mailto:ADREP@icao.int) and to ARCM to [www.arcm.sam](http://www.arcm.sam), outlining the problem under study. Replies will be sent using e-mail; and
- c) a record for individual States. ICAO and ARCM may provide any State, upon its request, with the complete record of accidents and incidents reported by that State to ICAO, and thus serve as an occurrence database for those States which wish to take advantage of this service.

2.2.2 The ICAO and ARCM ADREP database of accident and incident information are used to provide States with flight safety information. States' administrations are encouraged to request ADREP information from ICAO and ARCM in order to assist them in their accident or incident investigation and prevention efforts. For example, if it is suspected in an investigation that a specific malfunction or failure has occurred, information on similar occurrences may be helpful in the investigation. ADREP information is also used by States for



accident prevention studies, including those prompted by operators, manufacturers and safety organizations. This safety data are provided by ICAO and ARCM with the understanding that the ADREP information will be used for accident prevention only.

### 2.3 DATA VALIDITY

2.3.1 The validity of the safety information which ICAO and ARCM provide to States depends on the detail and care with which accidents and incidents have been investigated and reported to ICAO and ARCM. Thus, it is in the interest of all States to accurately report all investigated occurrences in accordance with Annex 13. Only then can ICAO and ARCM provide valid and complete information required for accident prevention.

### 2.4 ADREP PRELIMINARY REPORT

2.4.1 Basic factual and circumstantial information on an accident is usually available within the first two to four weeks of the investigation. The ADREP Preliminary Report form is a simple and standard method for reporting such preliminary information. Although the Preliminary Report is not compulsory for incidents, States are encouraged to use the Preliminary Report for investigations conducted into serious incidents.

2.4.2 The specific information needed to complete an ADREP Preliminary Report can be found at <http://icao.int/safety/reporting> and [www.arcm.sam](http://www.arcm.sam).

2.4.3 In accordance with Annex 13, Chapter 7, an ADREP Preliminary Report is required, as follows:

#### ***Accidents to aircraft over 2 250 kg***

7.1 When the aircraft involved in an accident is of a maximum mass of over 2 250 kg, the State conducting the investigation shall send the Preliminary Report to:

- a) the State of Registry or the State of Occurrence, as appropriate;
- b) the State of the Operator;
- d) the State of Design;
- e) the State of Manufacture;
- f) any State which provided relevant information, significant facilities or experts; and
- f) the International Civil Aviation Organization.

#### ***Accidents to aircraft of 2 250 kg or less***

7.2 When an aircraft, not covered by 7.1, is involved in an accident and when airworthiness or matters considered to be of interest to other States are involved, the State conducting the investigation shall forward the Preliminary Report to:

- a) the State of Registry or the State of Occurrence, as appropriate;
- b) the State of the Operator;
- b) the State of Design;
- c) the State of Manufacture; and
- e) any State which provided relevant information, significant facilities or experts.

2.4.4 The Preliminary Report shall be sent using the ICAO online secure portal or by facsimile, e-mail, or airmail within thirty days of the date of the accident unless the Accident/Incident Data Report has been sent by that time. When matters directly affecting safety are involved, it shall be sent as soon as the information is available and by the most suitable and quickest means available.

## 2.5 ADREP ACCIDENT/INCIDENT DATA REPORT

2.5.1 When the investigation has been completed and the Final Report has been released, the Accident/Incident Data Report has to be compiled. The purpose of the Data Report is to provide accurate and complete information in a standard format.

2.5.2 The information needed to complete an ADREP Accident/Incident Data Report can be found at <http://icao.int/safety/reporting>.

2.5.3 In accordance with Annex 13, Chapter 7, the Accident/Incident Data Report is to be sent, as follows:

### ***Accidents to aircraft over 2 250 kg***

7.5 When the aircraft involved in an accident is of a maximum mass of over 2 250 kg, the State conducting the investigation shall send, as soon as practicable after the investigation, the Accident Data Report to the International Civil Aviation Organization.

...

### ***Incidents to aircraft over 5 700 kg***

7.7 If a State conducts an investigation into an incident to an aircraft of a maximum mass of over 5 700 kg, that State shall send, as soon as is practicable after the investigation, the Incident Data Report to the International Civil Aviation Organization.

2.5.4 The ADREP Data Report shall be sent to ICAO and ARCM using their online secure portal or by facsimile, e-mail, or airmail as soon as possible after the release of the Final Report on the investigation. The State conducting the investigation shall, upon request, provide to other States with pertinent information additional to that made available in the Accident/Incident Data Report.

2.5.5 If, at the end of the investigation, it is established that some of the data in the Preliminary Report was not correct or was incomplete, this shall be reflected in the Accident/Incident Data Report. When ICAO and ARCM receive the Accident/Incident Data Report, the Preliminary Report information will be updated. Similarly, if a State re-opens an investigation, the information previously reported shall be amended by a new report.

2.5.6 If an accident/incident investigation has been completed and the Accident/Incident Data Report can be compiled within thirty days of the date of the accident, the State conducting the investigation shall send an Accident/Incident Data Report to ICAO and ARCM, instead of a Preliminary Report. In such cases, this State shall also send the Data Report to the States which normally would have received the Preliminary Report.

## 2.6 CONSTRAINTS ON INCIDENT DATA REPORTS

2.6.1 Considering the sensitivity related to the dissemination of incident information, the following constraints are placed upon the use of incident data by ICAO and ARCM:

- a) ICAO and ARCM will use incident information for the purpose of accident prevention only;
- b) when ICAO and ARCM conduct analyses based on incident information, it will be identified as such; and
- c) ICAO and ARCM will de-identify incident reports before their dissemination, by deletion of the State of Registry, the nationality and registration marks, and the name of the owner and operator.

## Appendix 1 of Chapter 2

### NOTIFICATION EXAMPLES

- Design example of preliminary notification form for the information exchange on accidents and incidents (AI) based on ECCAIRS and Microsoft Excel

Información de archivo			
Encabezado	Estado del suceso		
<b>Archivo</b>		<b>Donde</b>	
Entidad responsable	Estado/area del suceso		
Número de archivo	Ubicación del suceso		
<b>Severidad</b>		<b>Condiciones general del clima</b>	
Nivel de las lesiones	Daño máximo		Condiciones del clima
Daños a terceros	Clase de ocurrencia		Condiciones de visibilidad
<b>Total de lesiones</b>			
Total Lesiones en tierra	Total lesiones fatales		
Total lesiones en la aeronave	Total lesiones serias		
Gran total (aeronave+tierra)	Total lesiones menores		
	Total sin lesiones		
	Total lesiones desconocidas		
<b>Narrativa</b>			
Texto de la Narrativa			
<b>Anuncio de llamada</b>			
<b>Identificación de la aeronave</b>		<b>Operación de la aeronave</b>	
Fabricante/modelo/serie	Operador		
	Tipo de Operación		
	Tipo de Operador		
Estado de matrícula	Tipo de programa		
Matrícula de la aeronave	Información OACI		
Número de vuelo			
<b>Itinerario</b>			
Ultimo punto de despegue	Destino planeado	Fase de vuelo	
Duración del vuelo	Suceso en tierra		
<b>Lesiones</b>			
Total fatalidades de tripulación	Total fatalidades de pasajeros		
Total lesiones serias de tripulación	Total lesiones serias de pasajeros		
Total lesiones menores de tripulación	Total lesiones menores de pasajeros		
Total sin lesiones de tripulación	Total sin lesiones de pasajeros		
Total desconocido de lesiones de tripulación	Total desconocido de lesiones de pasajeros		
Gran total de lesiones de tripulación	Gran total de lesiones de pasajeros		

## 2. Notification in ECCAIRS form

Responsible entity	<i>Brazil CENIPA</i>		File number	<i>01007700</i>		
<b>Occurrence</b>						
<b>Headline</b>						
Headline	<i>ENGINE FAILURE INFLIGHT</i>					
<b>Occurrence filing information</b>						
File number	<i>01007700</i>		Responsible entity	<i>Brazil CENIPA</i>		
Occurrence status	<i>Data</i>					
Occurrence moderator	<i>MARCIO V MATTOS</i>					
<b>Where</b>						
State/area of occurrence	<i>South America Brazil</i>		Location of occ	<i>Itaituba City, State of Pará</i>		
			Latitude of occ	<i>7:22:00 South</i>		
			Longitude of occ	<i>56:30:00 West</i>		
<b>When</b>						
Local date	<i>13-Aug-01</i>		UTC date	<i>13-Aug-01</i>		
Local time	<i>1:30 PM</i>		UTC time	<i>5:30 PM</i>		
<b>Severity</b>						
Highest Damage	<i>Substantial</i>		Damage aerodrome	<i>None</i>		
Injury level	<i>None</i>		Object damaged			
Third party damage	<i>No</i>					
<b>General weather conditions</b>						
Weather conditions	<i>VMC</i>		Weather relevant	<i>No</i>		
Light conditions	<i>Daylight</i>		Visibility	<i>10000 m</i>		
<b>Injury totals</b>						
	Fatal	Serious	Minor	None	Unknown	Total
Total on ground	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>
Total on aircraft	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
Grand total	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>

## 3. Notification in ADREP form

<i>Required information</i>	<i>Example</i>
a) in case of accidents, abbreviation ACCID; for serious incidents INCID;	a) ACCID;
b) manufacturer, model, nationality, mark register and aircraft serial number;	b) Boeing 737-200, United Kingdom, G-AMSW, serial. 20280;
c) Training of pilot in command as well as crew and passenger nationality;	c) Derby aviation;
d) Training of pilot in command as well as crew and passenger nationality;	d) Pilot license for airline transport; crew – British; passengers – British, French, German and others.
e) accident or serious incident date and time (local time or UTC);	e) 07 October 1983 at 01:14 PM, local time;
f) aircraft last departure point and the foreseen landing point;	f) London / Heathrow-Perpignan / Riversaltes
g) aircraft position with reference to an easily defined geographical point, as well as latitude and longitude:1;	g) 12 km South Prades, 4233 N, 26.02 W, elevation 2 200 m;
h) number of crew and passenger on board; death and seriously injured; other death and seriously injured: 2	h) 6 crew and 57 passenger on board, fatally hurt; others; none
i) description of the accident or serious incident and the extent of the damage to the aircraft, as far as known;	i) aircraft crashed with mountain at Canigou Massif. Aircraft destroyed by fire after impact;
j) an indication of the extent to which investigation will be conducted or if delegation by the State of the occurrence is proposed;	j) investigation by French accident investigation authorities;
k) physical characteristics of the place of the accident or serious incident, as well as an indication of the access difficulties or special requirements to reach the site;	k) mountainous area of difficult access; perpetual snow;
l) identification of the original authority; and	l) Enquêtes-Accidents Office, Paris, France. To obtain additional information pls contact Mr. X in (telephone and fax numbers and e-mail Address); and
m) presence and description of dangerous goods on board of the aircraft.	m) biohazards.
1. It could be useful to provide place of the accident or incident, as well as elevation of the place of the accident, if known. 2. It is useful to provide first the number of persons on board (crew and passengers) and afterwards, injuries suffered.	

— END —