



**DIRECCIÓN GENERAL
UNIDAD DE PREVENCIÓN E
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA
UNIDAD DE PREVENCIÓN E
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

PANAMÁ – 2013

<p style="text-align: center;"> AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES </p>	FIRMAS DE APROBACIÓN	
	PÁGINA	2 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

FIRMAS DE APROBACIÓN	
Revisado por: Dirección de Organización y Sistemas de Información/NRA	
Revisado por: Dirección de Seguridad Aérea	
Aceptado por: Unidad de prevención e investigación de accidentes	



Resolución N° 038-DJ-DG-AAC

“POR LA CUAL SE APRUEBA EL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES (MPUPIA), REVISIÓN 2 DE 25 DE FEBRERO DE 2013”

**EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO DE LA AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL
En uso de sus facultades delegadas; y**

CONSIDERANDO:

Que la ley 22 del 29 de enero de 2003, creó la Autoridad Aeronáutica Civil con la misión de dirigir y reglamentar los servicios de transporte aéreo, regular y prestar servicios a la navegación aérea, a la seguridad operacional y aeroportuaria y la certificación y administración aeronáutica de aeródromos, incluyendo su regulación, vigilancia y control.

Que el artículo 3 de la Ley N° 22 de 29 de enero de 2003 establece que son de las funciones específicas y privativas de la Autoridad Aeronáutica Civil dictar la reglamentación y normativa necesaria para garantizar la seguridad y eficiencia del sistema de transporte aéreo en Panamá.

Que el artículo 7 de la Ley N° 22 de 29 de enero de 2003, otorga al Director General de la Autoridad Aeronáutica Civil, entre sus atribuciones, la de velar por el buen funcionamiento y desempeño del organismo a su cargo, de sus dependencias y empleados, resguardando permanentemente los intereses del Estado panameño.

Que el Reglamento de Aviación Civil de Panamá (RACP), Libro I, Título I, artículo 5 – Conceptos; Libro I, título III, Artículo 34; establece que Los Manuales de Procedimientos son disposiciones de la AAC que regulan la aplicación de las normas o establecen en detalle los procesos a seguir para dar cumplimiento a las materias contenidas en el RACP.

Que la Ley 21 del 29 de enero de 2003, contempla específicamente en el Capítulo X; los temas inherentes Investigación de accidentes de Aviación, desde el Artículo 104 hasta el 109.

Que las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) de la OACI específicamente el Anexo 13, detallan los procesos recomendados en relación a la Investigación de Accidentes aeronáuticos y además se establece el requisito de la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional y el Programa de Gestión de Seguridad Operacional del Estado, a lo que la República de Panamá debe acogerse como país signatario del Convenio de Chicago, de acuerdo a la Ley 52 de 30 de Noviembre de 1959.

Que el Reglamento de Aviación Civil de Panamá – Libro XXVI: Investigación de accidentes e incidentes de aviación, prescribe de manera general los procesos que debe ejecutar la UPIA.

Que en la Estructura Administrativa de la Autoridad Aeronáutica Civil, se encuentra la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes (UPIA); por ende deben contemplarse la elaboración de los procedimientos inherentes a la investigación de accidentes e incidentes de aviación.

Que mediante la resolución N° 191-AJ-DG-DAC del 1 de septiembre de 1999, se aprobó la Revisión Original del Manual e Procedimiento de la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes y posteriormente se aprobó la Revisión 1 mediante la Resolución N° 328/DJ/DSA/AAC y garantizando el más alto grado de uniformidad posible se establece la revisión de dicha documentación mediante la presente resolución.

Que el Director General de la Autoridad Aeronáutica Civil, en uso de sus facultades legales, y mediante Resolución N° 026-DJ-DG-AAC de siete (7) de febrero de 2013 designó al Licenciado **Carlos Pashales**, actual Subdirector General de la Autoridad Aeronáutica Civil como Director General Encargado de la Autoridad Aeronáutica Civil, por el periodo comprendido desde el día 16 de febrero de 2013, hasta el día 26 de febrero de 2013.

EN CONSECUENCIA,

RESUELVE:

- PRIMERO** Aprobar el **MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES (MPUPIA)** en su Revisión 2, sustituyendo así, en su totalidad la Revisión 1.
- SEGUNDO** Mantener en vigencia los procedimientos bajo el método de revisiones, cuando se haga necesario, para cumplir con el deber del Estado, el cual es signatario del Convenio de Aviación Civil Internacional.
- TERCERO** Esta resolución forma parte integral del Manual de procedimientos de la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes.
- CUARTO** Esta resolución empezará a regir a partir de su firma.

FUNDAMENTO LEGAL: Artículos 2, 3 y 7 de la Ley N° 22 de 29 de enero de 2003, Reglamento de Aviación Civil de Panamá (RACP), Libro I, Título I.

Dado en la ciudad de Panamá a los veintiséis (26) días del mes de febrero de dos mil trece (2013).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,


LIC. CARLOS PASHALES
Director General Encargado



AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	TABLA DE CONTENIDO	
	PÁGINA	6 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

TABLA DE CONTENIDO

PREÁMBULO	77
PROCEDIMIENTOS PARA ACTUALIZACIONES Y ENMIENDAS.....	88
ASPECTOS LEGALES	9
CAPÍTULO I: FINALIDAD DE LAS INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN	100
CAPÍTULO II: DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS.....	111
CAPÍTULO III: OBJETIVOS Y APLICABILIDAD.....	18
CAPÍTULO IV: ORGANIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.....	19
CAPÍTULO V: ENTRENAMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE LA COMPETENCIA DEL INSPECTOR DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	300
CAPÍTULO VI: ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.	43
CAPÍTULO VII: LUGAR DEL ACCIDENTE	55
CAPÍTULO VIII: PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	68
CAPÍTULO IX: OPERACIONES DE EVACUACIÓN, BÚSQUEDA, SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO	82
CAPÍTULO X: LOCALIZACIÓN DE LUGAR DEL SINIESTRO.....	89
CAPÍTULO XI: INVESTIGACIÓN DE LOS FACTORES HUMANOS.....	97
CAPÍTULO XII: EXÁMENES Y PRUEBAS DE ESPECIALISTAS Y FABRICANTES.....	110
CAPÍTULO XIII: NOTIFICACIONES DE ACCIDENTES E INCIDENTES	113
CAPÍTULO XIV: SISTEMAS DE NOTIFICACIÓN DE DATOS DE ACCIDENTES E INCIDENTES (ADREP).....	118
CAPÍTULO XV: EL INFORME FINAL FORMATO Y CONTENIDO	121
CAPÍTULO XVI: PREVENCIÓN DE ACCIDENTES AERONÁUTICOS	143
ANEXOS.....	149

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	PREAMBULO	
	PÁGINA	7 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

PREÁMBULO

La Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá (AAC) es la autoridad encargada de la regulación, administración y vigilancia del espacio aéreo en Panamá; así también como de velar por el adecuado y ordenado funcionamiento de la actividad aeronáutica en el país. De igual modo, también es su responsabilidad ofrecer servicios de navegación aérea y seguridad operacional de forma eficiente y efectiva; manteniendo los estándares de calidad, que proporcionen una aviación segura para la sociedad en general, en el marco de una gestión institucional adecuada.

Como parte de las funciones específicas y privativas de la AAC, esta debe investigar los accidentes e incidentes de aviación, con el objeto de determinar sus causas probables. Dicho proceso será desarrollado a través la Unidad de prevención e Investigación Accidentes (UPIA) la cual está encargada de ejecutar las actividades pertinentes siguiendo los lineamientos establecidos tanto en el Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil internacional, como en el RACP Libro XXVI y en el presente Manual de procedimientos.

La UPIA actualmente se encuentra incorporada en la estructura administrativa de la AAC, mediante la resolución N° 565 del 26 de noviembre del 2007 “Por la cual se aprueba la Estructura Organizativa de la Autoridad Aeronáutica Civil”. Es por ello que se hace necesaria la validación de las funciones y actividades propias de UPIA.

En este sentido, a través del presente documento se definen los conceptos base de la UPIA; apoyándose en las Normas y Métodos Recomendados de la OACI, las cuales le competen al estado panameño como signatario del Convenio de Chicago de 1944, así como en los objetivos y funciones del Manual de Organización y Funciones de la AAC y las guías publicadas por la OACI.

Este manual constituye el documento básico aprobado por AAC, para uso de la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes y ha sido concebido, basado y ajustado a las Leyes y Reglamentos de Aviación Civil de la República de Panamá, así mismo se ha consultado los documentos guías de OACI en relación a la Prevención e Investigación de Accidentes de la OACI.

En este documento se señalan los lineamientos para todos los Investigadores de Accidentes Aéreos; incluye procesos y procedimientos administrativos y operativos establecidos para la UPIA, además las bases para los procesos administrativos, procesos de notificación, investigación, desarrollo de informes, y medidas de prevención de accidentes e incidentes.

Este manual, que sustituye la anterior Revisión 1 en su totalidad, se irá enmendando periódicamente según vayan surgiendo nuevos métodos de investigación y se cuente con más información.

Sugerencias y aportes a este manual deberán ser dirigidas por medios digitales al Departamento de Normas y Regulaciones o a la Unidad de Investigación y Prevención de Accidentes.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ACTUALIZACION Y ENMIENDA	
	PÁGINA	8 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

PROCEDIMIENTOS PARA ACTUALIZACIONES Y ENMIENDAS

Toda vez que fuese necesaria la modificación del contenido del presente Manual de procedimientos, la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes y el departamento de Normas y Regulaciones Aeronáuticas (NRA) deberán coordinar activamente en la discusión y en la eventual preparación de técnicas adicionales o de cualquier metodología de revisión que pudiere ayudar a unificar criterios y alcanzar un mayor grado de eficiencia y seguridad a través de los procedimientos expuestos en el presente manual.

Cumplido el estudio, análisis y adecuación del manual, se dispondrá la preparación de un Proyecto de Resolución para la aprobación de la enmienda, el proyecto de Resolución deberá ser preparado por NRA, con revisión positiva por parte de la Oficina Jurídica de AAC, una vez aprobada la enmienda, su respectiva Resolución de aprobación (del Director General), formará parte integral del documento.

El departamento de NRA además, será responsable de modificar el MPUPIA maestro, a su vez que el Jefe UPIA informará acerca de las modificaciones a las personas asignadas para tener ejemplares de este Manual.

Los poseedores de copias controladas impresas del MPUPIA deberán:

- Efectuar la actualización pertinente, asentando el cambio producido en el formulario titulado *Registro de Revisiones*.
- Reemplazar la Resolución del Director General que aprueba la enmienda por su versión más reciente.

La publicación de éste manual será formalizada mediante resolución aprobada por la Dirección General de la AAC como lo establece el Reglamento de Aviación Civil de Panamá - RACP, Libro N° 1, título III, artículo 33 y el Manual de Procedimientos del Departamento de Normas y Regulaciones Aeronáuticas (MPDNRA/ Capítulo I, numeral 1.6, 1.7; Capítulo VI, numeral 6.5; Proceso para el Desarrollo y Actualización de Documentaciones).

Si las resoluciones de modificación, enmienda o revisión del presente Manual de procedimientos no indica explícitamente la fecha de aplicación o de ejecución, queda expresamente determinado que su cumplimiento será obligatorio a partir de la firma de la Resolución de aprobación por el Director General de la AAC.

Posterior a la publicación del presente Manual de procedimientos, el mismo permanecerá de forma física en las instalaciones de la UPIA y de forma digital en el sitio web de la AAC www.aeronautica.gob.pa y en los archivos digitales de la UPIA.

Todos los documentos y registros de la UPIA, serán controlados y dispuestos de acuerdo a los lineamientos establecidos para tal fin a nivel interno e institucional.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ASPECTOS LEGALES	
	PÁGINA	9 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

ASPECTOS LEGALES

Para la ejecución e implementación de los procedimientos de la Unidad de prevención e investigación de accidentes (UPIA), se consideran los siguientes aspectos legales:

- Ley 21 del 29 de enero de 2003, específicamente el Capítulo X; Investigación de accidentes de Aviación, Artículos 104 hasta el 109.
- Las Normas y Métodos Recomendados (SARP's) de la OACI específicamente el Anexo 13, donde además de presentar los procesos recomendados en relación a la Investigación de Accidentes aeronáuticos se establece el requisito de la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional y el Programa de Gestión de Seguridad Operacional del Estado a lo que la República de Panamá debe acogerse como país signatario del Convenio de Chicago, de acuerdo a la Ley 52 de 30 de Noviembre de 1959.
- Reglamento de Aviación Civil de Panamá (RACP), Libro I, Título I, artículo 5 – Conceptos; Libro I, título III, Artículo 34; en donde se establecen Los Manuales de Procedimientos como disposiciones de la AAC que regulan la aplicación de las normas o establecen en detalle los procesos a seguir para dar cumplimiento a las materias contenidas en el RACP.
- Reglamento de Aviación Civil de Panamá – Libro XXVI: Investigación de accidentes e incidentes de aviación
- Manual de Organización y Funciones de la AAC - 2007.
- Manual de Clases ocupacionales de AAC
- Reglamento Interno 2004 de la AAC, especialmente, Artículo 10: De Los Canales De Comunicación, Artículo 11: De Los Jefes, Artículo 13: De Los Planes De Trabajo, Artículo 14: Del Informe De Gestión, Artículo 30: De La Solicitud De Datos, Artículo 33: Del Manual De Clases Ocupacionales, Artículo 34: Del Requerimiento De Personal, Artículo 36: De La Toma De Posesión, Artículo 42: De La Evaluación Del Desempeño. Artículo 43: De La Capacitación, Artículo 92: De Los Deberes, Artículo 93: De Los Derechos.
- Procedimientos Institucionales de la AAC.

OTRAS REFERENCIAS

- Documento de OACI 9859 - Manual de Gestión de la Seguridad Operacional.
- Documento de OACI 9756 - Manual de Investigación de accidentes e incidentes de aviación.
- Documento de OACI 9587 - Criterios y texto de orientación sobre la reglamentación económica del transporte aéreo internacional.
- Documento de OACI 9156 - Manual de notificación de accidentes/incidentes (ADREP).
- Documento de OACI 9137 - Manual de servicios de aeropuertos de la OACI, Parte I.
- Aircraft Fire Investigation Manual 1972.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPITULO I	
	PÁGINA	10 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO I

FINALIDAD DE LAS INVESTIGACIONES DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN

- 1.1 El Anexo 13 al Convenio de la Aviación Civil internacional y el Título X de la Ley 21 del 31 de enero del 2003, establecen que la única finalidad de toda investigación de accidentes o incidentes de aviación es la de prevenir tales accidentes e incidentes en el futuro a través del desarrollo de medidas correctivas. Asimismo, afirma que el propósito de las investigaciones no es el de asignar culpabilidades o responsabilidades.
- 1.2 Todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidades o responsabilidades ha de ser independiente de cualquier investigación que se efectúe conforme a las disposiciones del Anexo 13 y RACP Libro XXVI.
- 1.3 Todo accidente o incidente aéreo, independientemente de sus consecuencias, ocurrido dentro de las fronteras del territorio nacional deberá ser investigado por la AAC por medio de la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes (UPIA), para lo cual contará con suficiente personal calificado.
- 1.4 Los accidentes de aviación son evidencia de los peligros o deficiencias que existen en la aviación. Toda investigación bien dirigida ha de señalar las causas inmediatas del accidente y las deficiencias innatas del sistema y recomendar las medidas de seguridad apropiadas para evitar o eliminar los peligros observados. Puede que la investigación descubra también otros peligros o deficiencias del conjunto aeronáutico no relacionados directamente con las causas del accidente. Así pues, toda investigación de accidentes bien dirigida constituye un método importante de prevenir accidentes.
- 1.5 Igualmente, la investigación ha de establecer los hechos, condiciones y circunstancias relativas a la supervivencia o muerte de los ocupantes de la aeronave. Las recomendaciones tienen como objeto el prevenir o minimizar las lesiones que puedan sufrir los ocupantes de las aeronaves en accidentes futuros.
- 1.6 El informe final que se redacta al concluir la investigación, constituye el registro oficial de las conclusiones respecto al accidente.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPITULO II	
	PÁGINA	11 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO II DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

Este manual reconoce las definiciones establecidas en el Anexo 13, Libro I y XXVI del RACP, ISO 9000: 2005 y los documentos guía de OACI, por ello cuando en este manual se usen los siguientes términos, tienen el significado que se define a continuación.

ACCIDENTE: Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que, en el caso de una aeronave tripulada, ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con la intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal, durante el cual:

- a) cualquier persona sufre lesiones mortales o graves a consecuencia de:
- hallarse en la aeronave, o
 - por contacto directo con cualquier parte de la aeronave, incluso las partes que se hayan desprendido de la aeronave, o
 - por exposición directa al chorro de un reactor,

Excepto cuando las lesiones obedezcan a causas naturales, se las haya causado una persona a sí misma o hayan sido causadas por otras personas o se trate de lesiones sufridas por pasajeros clandestinos escondidos fuera de las áreas destinadas normalmente a los pasajeros y la tripulación; o

- b) la aeronave sufre daños o roturas estructurales que:
- afectan adversamente su resistencia estructural, su performance o sus características de vuelo; y
 - que normalmente exigen una reparación importante o el recambio del componente afectado,

excepto por falla o daños del motor, cuando el daño se limita a un solo motor (incluido su capó o sus accesorios); hélices, extremos de ala, antenas, sondas, álabes, neumáticos, frenos, ruedas, carenas, paneles, puertas de tren de aterrizaje, parabrisas, revestimiento de la aeronave (como pequeñas abolladuras o perforaciones), o por daños a álabes del rotor principal, álabes del rotor compensador, tren de aterrizaje y a los que resulten de granizo o choques con aves (incluyendo perforaciones en el radomo) o

- c) la aeronave desaparece o es totalmente inaccesible.

Nota 1 — Para uniformidad estadística únicamente, toda lesión que ocasione la muerte dentro de los 30 días contados a partir de la fecha en que ocurrió el accidente, está clasificada por la OACI como lesión mortal.

Nota 2 — Una aeronave se considera desaparecida cuando se da por terminada la búsqueda oficial y no se han localizado los restos.

Nota 3 — En el caso de una investigación de un sistema de aeronave no tripulada, el Estado panameño determinará oportunamente el correspondiente proceso de investigación.

Nota 4 — En el Anexo C, se establece orientación para determinar los daños de aeronave.

Nota 5 – Los Accidentes de aviación e incidentes graves serán considerados "Eventos de Aviación" y en general el alcance de la actividad de UPIA se limita a estos. Para mayor simplicidad, en este documento la expresión suceso de aviación o evento de aviación significa tanto accidente como incidente.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPITULO II	
	PÁGINA	12 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

ACCIÓN CORRECTIVA: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada u otra situación indeseable (ISO 9000: 2005, 3.6.5).

ACCIÓN PREVENTIVA: Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad potencial u otra situación potencial indeseable (ISO 9000: 2005, 3.6.4).

AERONAVE: Toda máquina que puede sustentarse en la atmósfera por reacciones del aire que no sean las reacciones del mismo contra la superficie de la tierra (RACP, Libro I, Título I, Cap. I, Art. 2.).

ALTA DIRECCIÓN: Persona o grupo de personas que dirigen y controlan al más alto nivel una organización (ISO 9000: 2005, 3.2.7).

ASESOR: Persona nombrada por un Estado, en razón de sus calificaciones, para los fines de ayudar a su representante acreditado en las tareas de investigación (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

AUTOEVALUACIÓN: Revisión completa y sistemática de las actividades y resultados de las actividades y resultados de la organización con referencia al sistema de gestión de la calidad o a un modelo de excelencia. (ISO 9000: 2005, 2.8.4)

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL (AAC): Es el organismo oficial de la República de Panamá directamente responsable por la regulación de todos los aspectos de la aviación civil. (RACP, Libro I, Artículo 2: Definición de Autoridad Aeronáutica Civil)

CALIDAD: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos. (ISO 9000: 2005, 3.1.1).

CAUSAS: Acciones, omisiones, acontecimientos, condiciones o una combinación de estos factores que determinen el accidente o incidente. La identificación de las causas no implica la asignación de culpa ni determinación de responsabilidad administrativa, civil o penal (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

CLIENTES: Organización o persona que recibe un producto (ISO 9000: 2005, 3.3.5).

CONFORMIDAD: Cumplimiento de un requisito (ISO 9000: 2005, 3.6.1)

EFICACIA: Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se alcanzan los resultados planificados (ISO 9000: 2005, 3.2.14)

EFICIENCIA: Relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados (ISO 9000: 2005, 3.2.15).

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPITULO II	
	PÁGINA	13 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

ESTADO DE DISEÑO: El Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del diseño de tipo (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

ESTADO DE FABRICACIÓN: El Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del montaje final de la aeronave motor de aeronave, hélice o componente (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

ESTADO DE MATRÍCULA: El Estado de registro que otorgó la matrícula de la aeronave (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

Nota — En el caso de matrícula de aeronaves de una agencia internacional de explotación sobre una base que no sea nacional, los Estados que constituyan la agencia están obligados conjunta y solidariamente a asumir las obligaciones que, en virtud del Convenio de Chicago, corresponden al Estado de matrícula.

ESTADO DEL EXPLOTADOR: Estado en el que está ubicada la oficina principal del explotador o, de no haber tal oficina, la residencia permanente del explotador (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

ESTADO DEL SUCESO: País en cuyo territorio se produce el accidente o incidente Aéreo (RACP, Libro XXVI, Título I, Cap. I, Sección III, Art 6).

ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN: Disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones entre el personal. (ISO 9000: 2005, 3.3.2).

EVIDENCIA OBJETIVA: Datos que respaldan la existencia o veracidad de algo ISO 9000: 2005, 3.8.1)

EXPLOTADOR: Persona, organismo o empresa que se dedica, o propone dedicarse, a la explotación de aeronaves (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

GARANTÍA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL: Actividad que el Estado realiza con respecto a la eficacia de la seguridad operacional de su SSP y que los explotadores/proveedores de servicios realizan con respecto a la eficacia de la seguridad operacional de sus SMS, comprendiendo la supervisión y la medición (Documento OACI 9859, 7.9)

INCIDENTE: Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave que no llegue a ser un accidente que afecte o pueda afectar la seguridad de las operaciones (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

Nota. — En el Adjunto C figura una lista de los tipos de incidentes de especial interés para la Organización de Aviación Civil Internacional en sus estudios de prevención de accidentes referencia correcta

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPITULO II	
	PÁGINA	14 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

INCIDENTE GRAVE: Un incidente en el que intervienen circunstancias que indican que hubo una alta probabilidad de que ocurriera un accidente, que está relacionado con la utilización de una aeronave y que, en el caso de una aeronave tripulada, ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con la intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

Nota 1. — La diferencia entre accidente e incidente grave estriba solamente en el resultado.

Nota 2. — Hay ejemplos de incidentes graves en el Adjunto C.

INFORME PRELIMINAR: Comunicación usada para la pronta divulgación de los datos obtenidos durante las etapas iniciales de la investigación (RACP, Libro XXVI, Título I, Cap. I, Sección III, Art 6).

INFORME FINAL: Comunicación escrita en forma detallada de todos los acontecimientos y reportes que se recopilaron para el estudio, análisis, conclusiones y recomendaciones producto de la investigación del accidente.

INVESTIGACION: Proceso que se lleva a cabo con el propósito de prevenir los accidentes y que comprende la reunión y el análisis de información, la obtención de conclusiones, incluida la determinación de las causas y/o factores contribuyentes y, cuando proceda, la formulación de recomendaciones sobre seguridad operacional (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

INSPECCIÓN: Evaluación de la conformidad por medio de observación y dictamen, acompañada cuando sea apropiado por medición, ensayo/prueba o comparación con patrones (ISO 9000: 2005, 3.8.2)

INVESTIGADOR DESIGNADO: Persona con la capacidad, pericia y experiencia para realizar la investigación de un accidente aéreo, designado por el investigador encargado (IIC).

INVESTIGADOR ENCARGADO: Persona responsable, en razón de sus calificaciones y competencias, de la organización, realización y control de una investigación, basado en los fundamentos procedimentales del Manual de Procedimientos de UPIA.

Nota: Las funciones de un investigador encargado podrán ser asignadas a una comisión o a otro órgano, cuando las circunstancias así lo consideren necesarias

LESIONES: Daño ocasionado a personas y puede ser ninguna/leve, grave o mortal.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPITULO II	
	PÁGINA	15 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

LESIÓN GRAVE: Cualquier lesión sufrida por una persona en un accidente y que:

- a) Requiera hospitalización durante más de 48 horas dentro de los siete días contados a partir de la fecha en que se sufrió la lesión; u
- b) Ocasione la fractura de algún hueso (con excepción de las fracturas simples de la nariz o de los dedos de las manos de los pies); u
- c) Ocasione laceraciones que den lugar a hemorragias graves, lesiones a nervios, músculos o tendones; u
- d) Ocasione daños a cualquier órgano interno; u
- e) Ocasione quemaduras de segundo o tercer grado u otras quemaduras que afecten más del 5% de la superficie del cuerpo; o
- f) Sea imputable al contacto, comprobado, con sustancias infecciosas o a la exposición a radiaciones perjudiciales.

(Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

LESIONES MORTALES: Incluyen todas las muertes consideradas como resultado directo de las lesiones sufridas en el accidente.

MASA MÁXIMA. Masa máxima certificada de despegue (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

MEJORA CONTINUA: Actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos (ISO 9000: 2005, 3.2.13)

NO CONFORMIDAD: Incumplimiento de un requisito (ISO 9000: 2005, 3.6.2)

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional.

PELIGRO: Condición o un objeto que podría provocar lesiones al personal, daños al equipo o estructuras, pérdidas de material o reducción de la capacidad de realizar una función prescrita (Documento OACI 9859, 4.2.3)

PERSONAL TÉCNICO AERONÁUTICO: Persona que para el desempeño de sus funciones requiera estar en posesión de una licencia aeronáutica vigente, expedida o convalidada por la AAC, de acuerdo a los requisitos establecidos en el RACP (RACP, Libro XXVI, Título I, Cap. I, Sección III, Art 6).

PROCEDIMIENTO: Forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso (ISO 9000: 2005, 3.4.5).

PROCESO: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados (ISO 9000: 2005, 3.4.1).

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPITULO II	
	PÁGINA	16 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

PROGRAMA DE SEGURIDAD OPERACIONAL DEL ESTADO (SSP): Conjunto integrado de reglamentos y actividades encaminados a mejorar la seguridad operacional.

PRONASOP: Programa Nacional de la Seguridad Operacional (de la República de Panamá).

PROVEEDOR DE SERVICIOS AERONÁUTICOS: Organización que proporciona un servicio de aviación y que esta está expuesta a riesgos de seguridad operacional durante la provisión de estos servicios. Incluye a los establecimientos educativos aeronáuticos, explotadores de aeronaves, talleres aeronáuticos, proveedores de servicios de tránsito aéreo y los aeródromos certificados por la AAC.

QMS: Quality Management Systems / Sistemas de Gestión de la Calidad.

RECOMENDACIÓN SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL: Propuesta de una autoridad encargada de la investigación de accidentes, basada en la información obtenida de una investigación, formulada con la intención de prevenir accidentes o incidentes y que, en ningún caso, tiene el propósito de dar lugar a una presunción de culpa o responsabilidad respecto de un accidente o incidente. Además de las recomendaciones sobre seguridad operacional dimanantes de las investigaciones de accidentes o incidentes, las recomendaciones sobre seguridad operacional pueden provenir de diversas fuentes, incluso los estudios sobre seguridad operacional (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

REGISTRADOR DE VUELO: Cualquier tipo de registrador instalado en la aeronave a fin de facilitar la investigación de accidentes o incidentes.

Nota. Véase el Libro XIV (Art. 204 – 217) del RACP y el Anexo 6, Partes I, II y III, para mayor referencia en relación a las especificaciones de los registradores de vuelo.

(Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

REGISTRO: Documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas (ISO 9000: 2005, 3.7.6).

REGLAMENTO DE AVIACIÓN CIVIL DE PANAMÁ (RACP): Cuerpo ordenado de normas que emite la Autoridad Aeronáutica Civil mediante el cual se da cumplimiento al artículo 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, en función de la Ley 22 de 29 de enero de 2003 para el cumplimiento de la Ley de Aviación Civil de Panamá (Ley 21 de 29 de enero de 2003).

REPRESENTANTE ACREDITADO: Persona designada por un Estado, en razón de sus calificaciones, para los fines de participar en una investigación efectuada por otro Estado. Cuando el Estado ha establecido una autoridad encargada de la investigación de accidentes, el representante acreditado designado provendría normalmente de dicha autoridad (Anexo 13 al convenio de aviación civil internacional, Décima Edición, Julio 2010, Capítulo 1).

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPITULO II	
	PÁGINA	17 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

REQUISITO: Necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria (ISO 9000: 2005, 3.1.2).

RIESGO (DE SEGURIDAD OPERACIONAL): Evaluación de las operaciones aeronáuticas, expresada en términos de probabilidad y gravedad previstas, de las consecuencias de un peligro, tomando como referencia la peor situación previsible (Documento OACI 9859, 5.2.8).

SARPS: Normas y Métodos Recomendados (OACI).

SEGURIDAD OPERACIONAL: Estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos (Documento OACI 9859, 2.2.4)

SISTEMA: Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan (ISO 9000: 2005, 3.2.1)

SISTEMA DE GESTIÓN: Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr objetivos (ISO 9000: 2005, 3.2.2)

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD: Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad (ISO 9000: 2005, 3.2.3).

SMS y QMS: El SMS, se concentra en la seguridad operacional, los aspectos humanos y los aspectos organizativos de una organización (es decir la satisfacción de la seguridad); mientras que el QMS se concentra en los productos y servicios de una organización, es decir la satisfacción del cliente (Documento OACI 9859, 7.6.11).

SMS (Safety Management System/Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional): Enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye la estructura orgánica, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios (Documento OACI 9859, 6.5.3).

VERIFICACIÓN: Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados (ISO 9000: 2005, 3.8.4)

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPITULO III	
	PÁGINA	18 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO III OBJETIVOS Y APLICABILIDAD DEL PRESENTE MANUAL

3.1 OBJETIVOS

- a) Servir de guía a los Investigadores de Accidentes Autorizados por la AAC, durante los procesos de investigación, describiendo las técnicas, procedimientos y estudios complementarios y administrativos para la investigación de accidentes de aviación.
- b) Ofrecer al Investigador de accidentes e Incidentes los lineamientos para la investigación de las causas probables de los accidentes e incidentes de aeronaves, llevando a cabo análisis y evaluaciones de los procesos relacionados a los sucesos; en conformidad a un óptimo y eficiente uso de los recursos institucionales, metas y programas planificados.
- c) Organizar y coordinar la investigación de los accidentes en aeronaves en el territorio panameño, determinando las posibles causas y proponer acciones correctivas de prevención derivadas de las investigaciones, en cumplimiento de las responsabilidades emanadas del Convenio de Chicago contemplados en el anexo 13 de la Organización de Aviación Civil Internacional y en la Legislación y Reglamentación de Aviación Civil de la República de Panamá.

3.2 APLICABILIDAD

El Manual de Procedimientos de la unidad de prevención e investigación de accidentes es aplicable como guía para:

- a) La organización interna y funcional de UPIA, determinando así los métodos de administración y desarrollo de los procesos.
- b) Mantenimiento del control en los sistemas administrativos y de los recursos (materiales, humanos y presupuestarios) de la UPIA con miras a la mejora continua.
- c) Servir como herramienta de apoyo para la realización de evaluaciones, informes e investigaciones de accidentes, a través de UPIA, estableciendo la investigación de accidentes como proceso esencial en el marco de la gestión de la seguridad operacional.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IV	
	PÁGINA	19 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO IV

4. ORGANIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

4.1. GENERALIDADES

4.1.1. La Unidad de Prevención e investigación de Accidentes, es una Unidad Gestora del nivel Técnico, supeditada directamente a la Dirección General de la Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá, cuyo objetivo es organizar y coordinar la investigación de accidentes de aeronaves en territorio panameño y su respectivo espacio aéreo, determinar las posibles causas y proponer acciones correctivas de prevención derivadas de las investigaciones en cumplimiento de las responsabilidades emanadas del convenio de Chicago contempladas en el Anexo 13 de la Organización de Aviación Civil Internacional.

4.1.2. La Ley N° 22 del 29 de enero de 2003 que crea la Autoridad Aeronáutica Civil en su Artículo 10, faculta al Director General para delegar el ejercicio de cualquier función específica que dicha Ley u otras Leyes establezcan en funcionarios que posean cargos de jefatura interna o inspección en la Autoridad Aeronáutica Civil, dando el respaldo legal adecuado y suficiente para que cualquier persona pueda ejercer su función de carácter administrativo.

4.1.3. Los procedimientos descritos serán cumplidos de acuerdo a la disponibilidad de los recursos en UPIA, ejecutando en esta forma los principios fundamentales detallados en el presente documento.

4.2. ORGANIGRAMA INSTITUCIONAL

4.2.1. En el Manual de Organización y Funciones de la AAC, se detallan los aspectos relacionados a los objetivos, estructura administrativa y funciones de cada una de las unidades gestoras dentro de la estructura organizativa de la AAC. De acuerdo al actual organigrama aprobado, la Unidad de Prevención e investigación de accidentes - UPIA se encuentra en el Nivel Técnico.

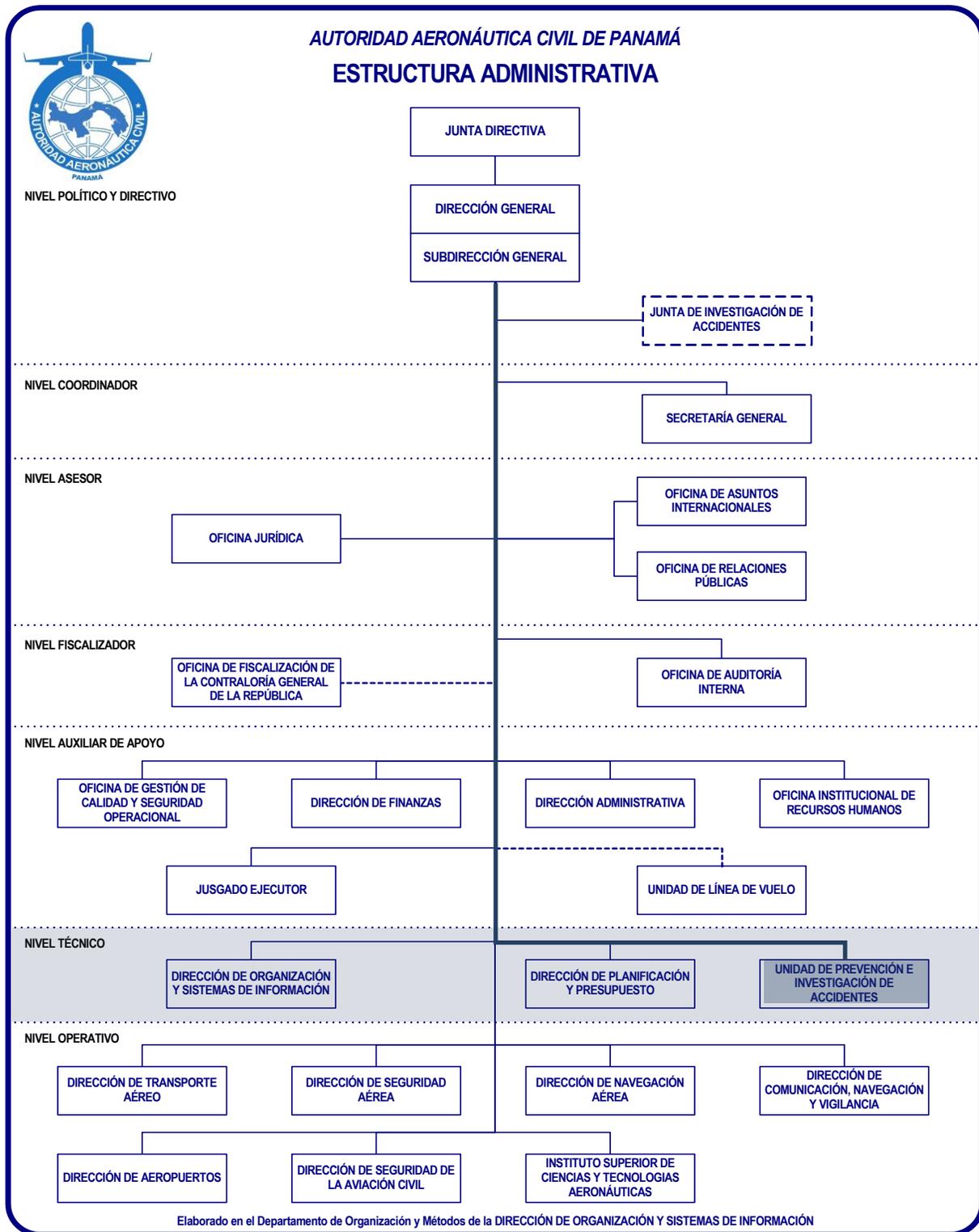


Figura No. 1: Organigrama Institucional – de acuerdo a lo aprobado en el Manual de Organización y funciones - 2007

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IV	
	PÁGINA	21 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

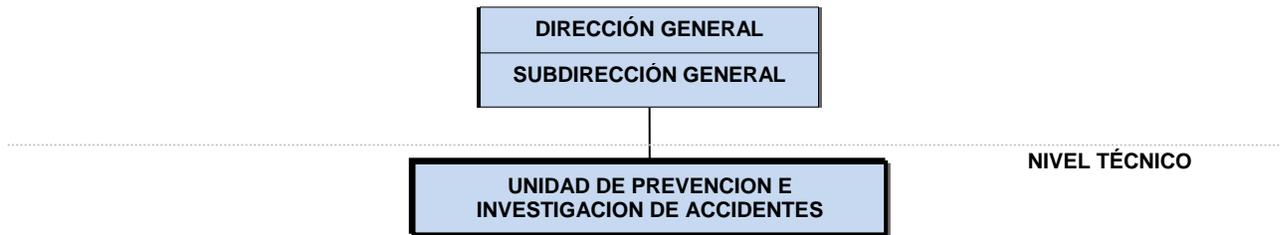


Figura No 2: Estructura orgánica de la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes.

4.2.2 La legislación nacional establece que los procesos de investigación de accidentes serán ejecutados por la AAC, consecuentemente estos procesos son realizados por la UPIA, no obstante la estructura organizacional actual de la AAC permite mantener comunicación directa con los Despachos superiores de la AAC al respecto de procesos administrativas y solicitudes de recursos y en caso de accidentes.

4.3 PRESUPUESTO

4.3.1 La AAC contemplará y gestionará los recursos necesarios para que la UPIA cuente con suficiente financiamiento (prioritario y suplementario) tanto para actividades administrativas como para las actividades derivadas de sus respectivos procesos operacionales, esto realizado en cumplimiento de los procedimientos administrativos institucionales respectivos.

4.3.2 Esto se da a través de un fondo exclusivo para los procesos de la UPIA en caso de un accidente, igualmente se contempla que en caso que el monto total el fondo no sea suficiente se pueda hacer uso del fondo de general de la AAC.

4.3.3 Estas gestiones son coordinadas por la Dirección de Finanzas y Dirección de Planificación y Presupuesto de acuerdo a la situación, solicitudes y necesidades.

4.4 PROCESOS BÁSICOS DE UPIA.

4.4.1 Los procesos ejecutados y relacionados a UPIA son identificados y establecidos a través de los programas institucionales de Calidad.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCIÓN GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IV	
	PÁGINA	22 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

4.5 FUNCIONES DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Las funciones que realizará esta unidad gestora dentro de la AAC serán las siguientes:

- a.1. Organizar, coordinar e investigar los accidentes e incidentes de aviación que se produzcan dentro del territorio nacional y su respectivo espacio aéreo para establecer las causas probables y preparar recomendaciones pertinentes con el fin de prevenir los mismos.
- a.2. Enviar las notificaciones pertinentes en caso de un accidente o con la menor demora posible y por el medio más adecuado y rápido disponible, a los Estados involucrados, a la OACI y a los organismos nacionales correspondientes, según aplicabilidad.
- a.3. Organizar Sub-centros de Coordinación en el área próxima a un accidente y/o incidente grave de aviación, integrando personal de otros organismos nacionales (Sistema Nacional de Protección Civil, Cuerpo de Bomberos de Panamá, Policía Nacional, Autoridades e Instituciones locales, entre otros), y coordinando las actividades de investigación.
- a.4. Contribuir, de acuerdo a solicitud de las unidades gestoras encargadas, en la revisión de los programas de prevención de accidentes de los Proveedores de servicios Aeronáuticos, detallando posibles correcciones y/o mejoras a la documentación presentada.
- a.5. Coordinar con otras unidades gestoras de la AAC, con el objetivo de mantener actualizada la normativa y reglamentación inherente a la investigación de incidentes y accidentes de aviación.
- a.6. Mantener actualizado un historial cronológico de todos los incidentes y accidentes de aviación ocurridos dentro del territorio nacional.
- a.7. Realizar estudios técnicos y proponer inspecciones en el ámbito de la aeronáutica civil, con el propósito de prevenir accidentes de aviación y otros hechos que puedan afectar la seguridad de vuelo.
- a.8. Preparar y distribuir informaciones y observaciones que emanen de las investigaciones realizadas a objeto de prevenir accidentes de aviación.
- a.9. Coordinar con organismos de aviación civil nacional e internacional, todo lo referente a las investigaciones de incidentes y accidentes de aviación.
- a.10. Cooperar proactivamente en la implementación y cumplimiento de las actividades inherentes al desarrollo e implementación del SSP de la Republica de Panamá y cualquier otro programa institucional que le competa a la unidad.

4.6 ESTRUCTURA FUNCIONAL DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

4.6.1 La UPIA será conformada por un equipo que trabajará de forma organizada para cumplir con los objetivos propuestos de acuerdo al presente documento.

4.6.2 El equipo recomendado para cumplir funciones en UPIA estará compuesto por:

- Jefe de la Unidad de prevención e investigación de accidentes.
- Investigador (es), de accidentes.
- Secretaria.
- Investigador (es) Delegado (s) de investigación de accidentes.

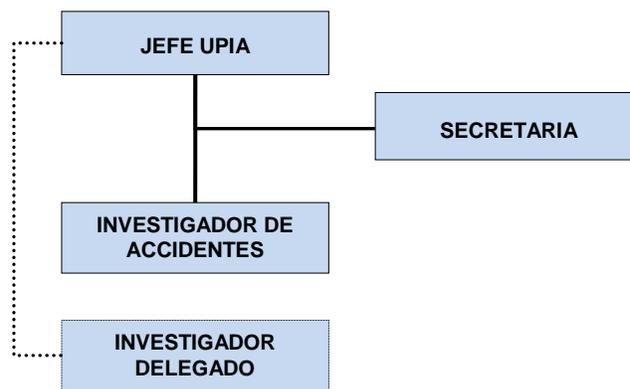


Figura No. 4: Organigrama Funcional de la Unidad de Prevención e investigación de accidentes.

4.7 CALIFICACIÓN DEL PERSONAL PARA OCUPAR CARGOS EN LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.

A continuación se presenta un resumen de los cargos establecidos para UPIA.

Nota1: Esta información obedece a lo descrito en el Manual de Clases ocupacionales de la AAC y en conformidad con lo establecido en el Manual de Organización y Funciones de la AAC – Refiérase a las mismas para mayores referencias.

Nota2: Para propósitos del presente documento se deberá entender el cargo de investigador de accidentes de aviación como Inspector de prevención e investigación de accidentes de acuerdo a lo establecido en el manual Clases ocupacionales de la AAC.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IV	
	PÁGINA	24 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

4.7.1 CALIFICACIÓN DEL JEFE DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE.

- 4.7.1.1 En términos generales el Jefe de la unidad Prevención e investigación de accidentes debe cumplir con los requisitos establecidos en el Manual Institucional de Clases Ocupacionales y es designado mediante resolución del Director General por lo que responde directamente a la Dirección General.
- 4.7.1.2 El jefe de la UPIA podrá delegar formalmente funciones los colaboradores de la UPIA de acuerdo a lo establecido en la estructura funcional interna.
- 4.7.1.3 El Jefe de la UPIA es la persona responsable de emitir las autorizaciones o desaprobaciones correspondientes a los asuntos internos de la UPIA y que por sus características, no requieran de la aprobación del Director General.
- 4.7.1.4 En función de los requisitos fundamentales que debe poseer el Jefe de la UPIA, en el desempeño de su cargo, es de suma relevancia que este mantenga conocimientos técnicos generales y avanzados actualizados en relación a la aviación civil, tanto de áreas operacionales (tales como operaciones de vuelo, mantenimiento de aeronaves, Aeródromos, o Servicios de Navegación Aérea) como en la planificación, dirección, coordinación, supervisión y control de las actividades de prevención e investigación de accidentes e incidentes aéreos.
- 4.7.1.5 Además de tener conocimientos de administración y de las normativas aeronáuticas nacionales e internacionales, así como de haber tenido formación y experiencia previa en actividades de coordinación, supervisión y ejecución de Inspecciones dirigidas a esclarecer las causas que ocasionen accidentes de aviación, por ello que es recomendable que el personal a ser designado como jefe de la UPIA tenga la formación como ingeniero aeronáutico.
- 4.7.1.6 El Jefe UPIA debe además mantener la ética profesional y mantener la confidencialidad de la información interna además debe poseer habilidad para trabajar en equipo bajo presión en situaciones complejas y cumplir con objetivos exigentes y plazos muy cortos.

4.7.2 CALIFICACIÓN DE LA SECRETARIA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE.

- 4.7.2.1 La secretaria de la Unidad de Prevención e Investigación de accidentes, ejecutará sus actividades de trabajo en conformidad a lo que establece el Manual de Organización y Funciones de la AAC y el Manual Institucional de clases Ocupacionales.
- 4.7.2.2 Entre las tareas a realizar por la secretaria de UPIA, estarán trabajos de redacción, transcripción, registro, control y archivo de documentaciones; además de gestionar la correspondencia interna (entrante y saliente), atender llamadas telefónicas, tomar notas de las mismas y transmitir los mensajes correspondientes, evaluación general periódica de la documentación, así como otras tareas administrativas relativas a la Unidad.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCIÓN GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IV	
	PÁGINA	25 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

4.7.2.3 La secretaria de la UPIA deberá realizar evaluaciones periódicas generales de la documentación de UPIA, con la intención de verificar e “inventariar” la documentación existente, los resultados de dicha evaluación deberán ser entregados al Jefe UPIA.

4.7.2.4 La secretaria de UPIA debe mantener aptitudes de ética profesional y discreción en el manejo de información confidencial. Ésta información confidencial debe estar dispuesta en un lugar seguro y su acceso será para uso interno de UPIA.

4.7.2.5 Con la intención de que la secretaria de UPIA, se familiarice, entienda y actúe apropiadamente en los procesos de UPIA, se recomienda que la secretaria de UPIA reciba una capacitación general, tomando en consideración los temas estipulados en la sección 5.2, la forma, momento, duración y metodología a utilizarse serán oportunamente determinados por el Jefe UPIA.

4.7.3 CALIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR DE ACCIDENTES

4.7.3.1 Los investigadores de accidentes de la UPIA, serán designados mediante resolución de la Dirección general, motivada por la recomendación del Jefe de UPIA. Es importante que este personal, esté debidamente capacitado como mínimo de la manera detallada en el Capítulo V del presente documento.

4.7.3.2 Los investigadores de la UPIA, deben cumplir con los requisitos establecidos para tal cargo - refiérase al manual institucional de clases ocupacionales – (Ver 4.7 nota 2), además debe haber recibido y aprobado satisfactoriamente la capacitación y entrenamiento en el puesto de trabajo respectivos, detallados en el presente Manual.

4.7.3.3 El Jefe UPIA podrá asignar a los investigadores de investigación de accidentes, tareas y actividades de análisis, observación, planificación, organización, levantamiento de documentación, monitoreo, inspección, prevención, investigación, control y seguimiento; de las actividades inherentes a los procesos que estén relacionados a la UPIA.

4.7.4 CALIFICACIÓN DEL INVESTIGADOR DE ACCIDENTES DELEGADO DE LA UPIA.

4.7.4.1 El inspector de prevención e investigación de accidente delegado, será una persona natural, que puede o no ser funcionario de la AAC, con entrenamientos, experiencias, habilidades apropiadas y demostradas; y que bajo la supervisión directa del Jefe de la UPIA, será delegado para la realización de inspecciones, investigaciones y evaluaciones con miras a esclarecer las causas de un accidente o incidente de aviación u otras funciones que le sean asignadas.

4.7.4.2 El investigador de accidentes delegado, debe cumplir con las competencias requeridas para un investigador de accidentes de UPIA, aplicables en su condición de delegado, de acuerdo a lo establecido por este manual, en el Manual de Clases Ocupacionales de la Institución y en el RACP.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IV	
	PÁGINA	26 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 4.7.4.3 A nivel interno, y en consideración de las necesidades de personal la jefatura de la UPIA podrá coordinar con las distintas Unidades operativas de AAC cuyo personal ejerza funciones relacionadas a seguridad operacional y los mismos sean considerados por la UPIA como personal idóneo para apoyar durante una investigación.
- 4.7.4.4 En el caso de las delegaciones internas, por la naturaleza de la estructura orgánica de la AAC, UPIA podrá contar con el apoyo de las Unidades Gestoras del Nivel Operativo o del Nivel auxiliar de apoyo, en las actividades que le correspondan, de acuerdo a lo solicitado por el Jefe UPIA y consecuentemente lo asignado por los respectivos Directores y/o Jefes.
- 4.7.4.5 Cuando el personal interno de AAC, sea escogido como personal asignado para participar de la investigación, en su área cognoscente, se le liberará de sus obligaciones ordinarias durante el tiempo que dure el proceso, esto con el aval de la Dirección o Jefatura de la Unidad Gestora correspondiente, sin que ocasione conflicto de intereses posteriores.
- 4.7.4.6 Siempre que la Jefatura de la UPIA lo considere pertinente podrá solicitar cooperación a otros organismos técnicos de Aviación con la intención de requerir el apoyo de sus técnicos y especialistas en las actividades inherentes de la UPIA;
- 4.7.4.7 El jefe de la UPIA procurará la ayuda y cooperación entre dichos organismos, siempre que no interfiera en los intereses de una investigación clara y transparente, para esto debe evitarse que el personal solicitado no esté involucrado con el evento de aviación o que se relacione a los intereses de la organización involucrada. Esta actividad se desarrollará bajo la aprobación de la Dirección General de la AAC y bajo los canales administrativos adecuados.

Nota: Se podrá solicitar personal técnico en cualquiera de las áreas de la aviación aun cuando pertenezcan a intereses de la parte involucrada, solo cuando sea para declarar aspectos técnicos objetivos de la parte involucrada.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCIÓN GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IV	
	PÁGINA	27 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

4.8 CONTRATACIÓN DE INVESTIGADORES DE ACCIDENTES AÉREOS

- 4.8.1 El proceso de selección del personal y los perfiles con que encuadran al investigador de accidentes, debe reunir ciertos requisitos humanos y profesionales para el desempeño de esta función, uno de ellos y el principal es el conocimiento práctico de aviación y los factores que lo rodean (Pilotaje, operaciones de vuelo, meteorología, tránsito aéreo, fabricación de aeronaves, mantenimiento, entre otros) otro es el adiestramiento personal, donde se le inculcan los procedimientos y reglamentaciones nacionales e internacionales referente a la investigación de accidentes.
- 4.8.2 Para ello la Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá con el objetivo de dotar a la Institución con personal altamente calificado ha implementado el procedimiento para la dotación de personal el cuyo código es RH-02, dicho procedimiento aplica para los procesos de contratación de personal de la UPIA, por lo que la UPIA trabajará de manera coordinada con Oficina Institucional de Recursos Humanos (OIRH) en la ejecución de dicho proceso.
- 4.8.3 La cantidad de Investigadores será determinada en base a la carga laboral en la UPIA, cantidad de accidentes aéreos ocurridos en el territorio de la República de Panamá, y las actividades inherentes a Prevención que se desarrollen en la unidad.

4.9 PERSONAL EXTERNO RECONOCIDO POR UPIA.

- 4.9.1 Existe personal de organizaciones externas a la AAC, que requerirán ser reconocidos por UPIA con la intención de ser vistos como personal idóneo para llevar adelante procesos relacionados indirectamente con la investigación de accidentes aéreos, (por ejemplo personal de compañías de Seguros e indemnizaciones, Servicio Aeronaval u otros).
- 4.9.2 La UPIA podrá extender este reconocimiento, únicamente después de una evaluación positiva de las competencias del interesado.
- 4.9.3 Por ello es necesario que el interesado brinde la documentación requerida a la Dirección General, la cual, posterior a una evaluación, podrá o no remitir la documentación a UPIA para una evaluación, dicha evaluación podrá solamente ser realizada por el Jefe UPIA, o quien este designe dentro de la unidad.
- 4.9.4 En caso que el resultado de la evaluación sea negativo, la UPIA remitirá una nota formal dirigida la Dirección General (DG) de la AAC, estableciendo que *“en base a la evaluación de la documentación del interesado no se extiende la recomendación solicitada para el reconocimiento formal”*, además de establecer las observaciones o no conformidades encontradas durante la evaluación.
- 4.9.5 En caso de que la evaluación sea positiva el Jefe de la UPIA emitirá nota dirigida a la DG informando que *“La UPIA en consideración de la documentación presentada por el interesado recomienda se le reconozca para ejecutar las actividades inherentes a sus funciones limitadas siempre a los propósitos expuestos por el interesado”*.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IV	
	PÁGINA	28 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

4.9.6 Recibida esta nota en la Dirección General, esta levantará una resolución a través de la cual establecerá el reconocimiento del interesado y la extensión de tiempo para la misma, además se deberá establecer que el reconocimiento queda supeditado a que el interesado se mantenga activo y proficiente en las funciones para la cual el reconocimiento fue solicitado.

4.9.7 La documentación que debe traer el interesado es:

- Nota formal de la empresa en la que labora el interesado, solicitando a AAC, el reconocimiento del colaborador específico, determinando el propósito, los objetivos y las funciones que ejecuta y se pretende que ejecute dicho colaborador.
- Hoja de Vida actualizada (en la cual se pueda ver los aspectos relacionados a la investigación de accidentes aéreos).
- Copia de Certificado de aprobación de una capacitación en investigación de accidentes aéreos (mínimo de cuarenta (40) horas de instrucción – Esta certificación debe ser haber sido otorgada por UPIA o por alguna organización de instrucción reconocida por la OACI).

4.10 EVALUACIONES AL PERSONAL

4.10.1 En el caso que el personal a ser delegado como investigador de accidentes, sea externo a la AAC, el Jefe UPIA evaluará, a través del formulario UPIA-INSP-001 (Anexo 1), si es apto para participar en tal posición de ser positiva, la evaluación, el Jefe de la UPIA gestionará mediante los procesos correspondientes, su delegación requiriendo así la aprobación de la Dirección General de la AAC

4.10.2 Independientemente de la evaluación inicial detallada en el párrafo anterior; El investigador de accidentes ya delegado, será evaluado (por el Jefe UPIA) a través del formulario UPIA-INSP-002 (anexo 2), al finalizar la tarea o el periodo de tiempo que le haya sido asignado; si la delegación es por un tiempo prolongado, la evaluación será realizada semestralmente.

4.10.3 En caso de que la evaluación del investigador de accidentes delegado, justifique un desempeño “deficiente” en sus funciones o incumplimientos comprobados a las regulaciones o procedimientos institucionales, nacionales o internacionales, el Jefe de la UPIA realizará las coordinaciones con la Oficina Institucional de Recursos Humanos y deberá notificar a la Dirección General y al investigador Delegado mediante nota, su decisión de retiro/suspensión de la aprobación. La nota deberá incluir el nombre del investigador de accidentes Delegado, la fecha efectiva del rechazo, la evaluación (a través del formulario correspondiente) y la justificación por la cual se solicita que le sea retirada la aprobación como delegado.

4.10.4 Vale la pena mencionar que debido a la índole de los procesos que ejecuta la UPIA es impráctico realizar algunas actividades descritas en la presente sección antes o durante una investigación, por ello el Jefe de la UPIA debe tomar las medidas de contingencia necesarias para agilizar los procesos de su Unidad gestora, dentro de lo posible.

4.10.5 Las evaluaciones detalladas en el punto 4.10.1 y 4.10.2 aplican igualmente para el personal interno de UPIA.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IV	
	PÁGINA	29 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

4.10.6 Las evaluaciones iniciales a personal, escogido para ser delegado podrán ser realizadas hasta con un (1) año de antelación, con la intención de incluir este personal (que puede participar como investigador delegado de la UPIA, en un listado del personal operativo disponible para la Unidad, dicho listado debe queda establecido como el formulario UPIA-INSP-003 (anexo 3) y será responsabilidad de la secretaria de UPIA bajo la supervisión de su Jefe realizar las coordinaciones pertinentes a fin de mantener actualizado dicho listado.

4.11 ARCHIVOS DE PERSONAL

4.11.1 Tanto el personal interno de la UPIA (operativo y administrativo) como el personal delegado, deberá contar en las instalaciones de la UPIA con un portafolio apropiado destinado para uso como expediente personal que como mínimo cuente con la siguiente estructura:

Información General.

Hoja de Vida.

Registro Académico o de Entrenamientos.

Registro de Capacitaciones Previos a ser colaborador en la UPIA.

Diplomas y/o Certificaciones Previos a la colaboración en UPIA.

Registro de Capacitaciones adquiridos como funcionario de UPIA.

Diplomas y/o Certificaciones adquiridas como funcionario de UPIA.

Registro Académico o de Entrenamientos Complementarios.

Diplomas y/o Certificaciones Académicas o de Entrenamientos Complementarios.

Certificaciones de Entrenamiento en el Sitio de Trabajo (OJT).

Credenciales.

Delegaciones y/o Designaciones del Cargo.

Licencias Técnicas y Certificado Médico Aeronáutico.

Documentos de Identificación Personal.

Otra Documentación de Relevancia para el área de Trabajo.

Nota: Entiéndase como entrenamientos complementarios los que el colaborador reciba mientras sea funcionario de UPIA, no obstante las mismas no fueron gestionadas de ningún modo por la institución.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	30 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO V

ENTRENAMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE LA COMPETENCIA DEL INSPECTOR DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

5.1 GENERALIDADES

5.1.1 Para el cumplimiento de las funciones de UPIA, se requiere recurso humano capacitado y especializado en las áreas tanto administrativas como técnicas, de acuerdo a lo que determinen las regulaciones panameñas y las necesidades institucionales.

Nota: Todas las actividades relacionadas a Capacitación de los colaboradores de UPIA se desarrollarán sin contravenir los lineamientos establecidos en el documento RH-09: Procedimiento de capacitación.

5.1.2 El nivel de excelencia personal y profesional, exigido a los Investigadores de Accidentes para el cumplimiento de sus funciones, tareas, trabajos y actividades específicas, obliga a la AAC a través de la UPIA a velar por el bienestar profesional del Investigador y procurar mantener actualizada su capacidad, proficiencia y conocimiento y de ser posible, incentivarlo para su acrecentamiento, no sólo para el adecuado desempeño de las tareas de Prevención e Investigación de Accidentes, sino por ser el contacto primario de guía y asesoramiento en todo momento que sea consultado, o que las circunstancias ameriten su intervención profesional para preservar la seguridad y confianza de los clientes.

5.1.3 Debido a que las situaciones y complejidad de cada proceso de investigación de accidente aéreo varía de un caso a otro, el manual no puede prever todas las eventualidades, pero sí abarca los métodos y procedimientos más comunes, No obstante el investigador debe estar listo para enfrentar cualquier escenario y esto se logra a través del entrenamiento que este posea y aún más importante la experiencia de él.

5.1.4 El Investigador debe encontrarse continuamente actualizado en sus conocimientos profesionales, no sólo en cuanto a los requisitos de entrenamiento para el mantenimiento de su capacidad e idoneidad, sino también en cuanto a la incorporación de nuevas técnicas de aplicación para las inspecciones, cursos de capacitación en otras disciplinas aeronáuticas, seminarios, etc.

5.1.5 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 adquirir experiencia. Por ello, es mandatorio que en cada proceso investigativo participe al menos un Investigador de la UPIA experimentado.

5.1.6 Si un Investigador experimenta dificultad con el Programa de Entrenamiento aprobado o cualquier otro entrenamiento adicional, este deberá informar al Jefe de la UPIA, quien deberá establecer si el colaborador puede continuar participando y/o ejecutando dicha capacitación y más aún si puede seguir ejerciendo las funciones de Investigador.

5.1.7 La jefatura de la UPIA elaborará un Programa de Capacitaciones de acuerdo al Formulario UPIA-CAP-001 (anexo 4) en el que se detalle y se dé prioridad a los tipos de instrucción a impartir de acuerdo a la necesidad de los colaboradores de UPIA.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCIÓN GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	31 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 5.1.8 La Secretaria de la UPIA deberá de informar de novedades al Jefe UPIA, con respecto a la disponibilidad de las capacitaciones que se encuentren planificados de acuerdo a la programación de capacitaciones.
- 5.1.9 La jefatura de la UPIA asegurará que las instrucciones (requeridas, de repaso, OJT y especial) y cursos afines de organizaciones externas, sean adecuadas para adquirir el nivel de conocimiento, pericia, competencia y cualificaciones necesarias para su personal, solo aceptando capacitaciones ofrecidas por Centros de Instrucción reconocidos por OACI, NTSB o las que posterior a la evaluación del Personal de la UPIA las mismas se ajusten a las necesidades de la UPIA.
- 5.1.10 Los cursos externos pueden tomarse de los ofrecidos por fabricantes, Institutos de formación aeronáutica internacionales o bien bajo el auspicio de la OACI, participando lo menos posible de los cursos ofrecidos por proveedores de servicios aeronáuticos expuesto a riesgos de seguridad operacional, evitando así la implicación de intereses.
- Nota: En caso de cursos ofrecidos por proveedores de servicios, la participación de los investigadores de la UPIA puede limitarse a evaluadores u observadores.
- 5.1.11 En la biblioteca técnica de la UPIA deberá reposar un ejemplar/copia en buen estado de todo material (libros, Manuales y ayudas) obtenidos en capacitaciones, el mismo lineamiento se ejecutará para los archivos digitales disponible los cuales serán puestos al alcance de todos los colaboradores de la UPIA.
- 5.1.12 Según aplicabilidad, el personal de la UPIA que participe de algún entrenamiento, reunión de trabajo y/o seminario, al concluir la actividad, retroalimentará al personal de la forma y en el momento que el Jefe UPIA considere pertinente.
- 5.1.13 Posterior a cada capacitación externa recibida, el personal de la UPIA tiene la obligación de informar al Jefe de la unidad, y hacer entrega de copia del certificado, a la secretaria, para su correspondiente archivo en los expedientes de personal lo mismo se deberá hacer con los Certificados de OJT que reciba.
- 5.1.14 La UPIA deberá realizar las gestiones oportunas para que su personal tenga conocimientos generales y actualizados con respecto a factores que rodean la aviación (como Pilotaje, operaciones de vuelo, meteorología, tránsito aéreo, fabricación de aeronaves, mantenimiento, entre otros)
- 5.1.15 El Programa de Capacitación deberá estar dividido como sigue:
- a. Capacitaciones requeridas (Formación inicial).
 - b. Capacitación de repaso.
 - c. Capacitaciones especiales.
 - d. Capacitaciones externas.
 - e. Programa de entrenamiento OJT.

Nota: Toda capacitación que no esté detallada en el programa de capacitación se denominará capacitación No contemplada.

- 5.1.16 La UPIA deberá evidenciar todo proceso o jornada de capacitación tanto las gestionadas

<p style="text-align: center;"> <i>AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL</i> <i>DIRECCION GENERAL</i> <i>UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES</i> <i>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES</i> </p>	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	32 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

por la UPIA como las recibidas externamente. Se espera como mínimo se establezca apropiadamente por cada jornada de capacitación la siguiente información:

Una numeración secuencial (y separada de acuerdo al tipo de capacitación).

Portada con la información general de la capacitación.

Secciones tipificadas un portafolio con toda la información administrativa inherente a la capacitación.

Material de Instrucción.

Listas de asistencia.

Evaluaciones de capacitación (en cumplimiento de los procedimientos institucionales de capacitación)

Resultados.

Copias de certificaciones.

Coordinaciones o comunicaciones relativas a la gestión de las capacitaciones.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCIÓN GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	33 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

5.2 CAPACITACIONES REQUERIDAS PARA EL PERSONAL DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

5.2.1 Es obligatorio que el personal de nueva contratación, personal que vaya a ser considerado como personal delegado para formar parte de la UPIA (cuando se requiera) o personal con funciones inherentes a la seguridad operacional y a la seguridad de la aviación civil de otras unidades gestoras, reciba y apruebe estas capacitaciones.

CAPACITACIONES REQUERIDAS POR EL PERSONAL DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.		
NOMBRE DE CAPACITACIONES	OBJETIVOS	CONTENIDO
<p>Investigación de accidentes de aeronaves</p> <p>Ciento ocho (108) horas</p>	<p>Proporcionar a los participantes una visión global de los procedimientos y métodos utilizados y las habilidades necesarias para investigar un accidente aéreo.</p> <p>Demostrar ejemplos de investigaciones para resaltar aspectos particulares del proceso de investigación.</p> <p>Capacitar a los participantes en el uso del sistema de gestión de información de UPIA.</p> <p>Nota: La Capacitación será dirigida mayormente a los aspectos técnicos operativos que a los temas administrativos.</p>	<p><i>Historia y Organización Administrativa de la Autoridad Aeronáutica Civil.</i> <i>Reglamento Interno.</i> <i>Organización de Aviación Civil Internacional.</i> <i>El convenio de Chicago y sus Anexos.</i> <i>Publicaciones de OACI.</i> <i>La FAA NTSB</i> <i>Ley Nº 21 y 22 de Aviación Civil de Panamá</i> <i>Responsabilidades de la AAC y Dirección General</i> <i>Delegación de funciones</i> <i>El Reglamento de Aviación Civil de Panamá</i> <i>Estructura, Organización y Funciones de la UPIA.</i></p> <p>Inspector de Investigación de Accidentes, Entrenamiento y Actualización Procedimientos y Formatos Lugar del Accidente Seguridad en el lugar del accidente Aspectos operacionales y mecánicas de rendimiento de la aeronave.</p> <p>Turbinas y motores alternativos. Incendios y explosiones. Reuniones de seguimiento Examen de Pruebas y Evidencias Preservación de las Pruebas Exámenes y Pruebas de Especialistas y Fabricantes. Investigación de los Factores Humanos. El Informe Final. Sistema de Notificación de Datos de Accidentes/Incidentes (ADREP). Factores Humanos en Aviación Conceptos sobre Factores Humanos El Error Humano Proceso de la Información CRM. Organización de la Investigación de Accidente Seguridad en el lugar de los hechos Notificación de accidentes Casos de accidentes significativos El informe final Recomendaciones de seguridad Entrevistas sobreviviente y testigo de los informes. Casos de estudios. Compromiso de las jefaturas de Investigación de accidentes. Sistema de gestión de la información de la UPIA.</p>

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	34 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

Sistemas de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS) Veinticuatro (24) horas (como mínimo)	<p>Capacitar al personal de Inspección de AAC, en el conocimiento y aplicación de los conceptos de Gestión de la Seguridad para el entendimiento sobre la implementación de los sistema de gestión de la Seguridad operacional (SMS) en los proveedores de servicios aeronáuticos y su relación con el Programa de Nacional Seguridad Operacional (PRONASOP), de conformidad a las SARP's de la OACI y al Reglamento de Aviación Civil de Panamá.</p>	<p>Introducción Conceptos básicos de seguridad operacional Introducción a la gestión de la seguridad operacional Peligros Riesgos Reglamentación SMS Introducción al SMS Planificación SMS Introducción al SSP</p> <p>Nota: Para el cumplimiento de esta capacitación se considerará las gestiones de capacitación que ejecute la Oficina de Gestión de Calidad y Seguridad Operacional de la AAC.</p>
--	---	--

5.3 CAPACITACIONES DE REPASO PARA EL PERSONAL DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

- 5.3.1 Las capacitaciones de repaso se brinda para actualización de procedimientos, Manuales y todos los documentos inherentes a sus funciones, además de las políticas de la AAC.
- 5.3.2 Los curso de repaso se brindaran a los inspectores de investigación de accidentes al cumplir veinticuatro (24) meses de haber completado la instrucción básica o de repaso según sea el caso.
- 5.3.3 Un mínimo de cuarenta (40) horas y un máximo de ochenta y cuatro (84) horas de clases se impartirá a todos los Investigadores.
- 5.3.4 Los cursos de repaso también podrán ser ofrecidos por Organizaciones internacionales y la cantidad horaria queda supeditada o lo que estas establezcan dichas organizaciones.
- 5.3.5 Con respecto al contenido de cada capacitación deberán abordarse los mismos que en las capacitaciones requeridas solo que los temas podrán abordarse de un modo más general con la intención de cumplir con el objetivo del tipo de la capacitación y la cantidad de horas requeridas para las capacitaciones de este tipo.
- 5.3.6 La planificación Curricular del curso figura como un documento aparte de la UPIA.
- 5.3.7 Las cantidades de horas consideradas para las capacitaciones de repaso son las siguientes:

CAPACITACIONES DE REPASO PARA EL PERSONAL DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.	
NOMBRE DE CAPACITACIONES	HORAS
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AERONAVES	UN MÍNIMO DE 40 HORAS Y MÁXIMO DE 84 HORAS.
SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS).	UN MÍNIMO DE 24 HORAS.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	36 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

5.4 CAPACITACIONES ESPECIALES

- 5.4.1 La unidad de Prevención e Investigación de Accidentes gestionara los recursos de tal modo que los Investigadores dispongan del tiempo necesario para asistir a entrenamientos especiales.
- 5.4.2 Estos cursos están sujetos directamente a la disponibilidad presupuestaria de la AAC, no obstante se espera que el Investigador de accidentes pueda recibir todas estas capacitaciones en un máximo de tres (3) años desde su contratación como personal de planta de UPIA.
- 5.4.3 Las Capacitaciones especiales que deberán recibir los investigadores de accidentes son las siguientes:
- 5.4.4

CAPACITACIONES ESPECIALES
Mercancías Peligrosas
Manejo y gestión de documentación técnica.
Gestión de las comunicaciones en caso de accidente o incidente de aviación.
Fotografía técnica.
Fotografías avanzadas del sitio Accidente.
Procesamiento Digital de Imágenes.
Factores de sobrevivencia en accidentes de aviación.
La investigación de factores humanos: la fatiga.
Investigación de accidentes de helicópteros.
QMS/ Curso Básico de Formación de Gestión de Calidad ISO 9001:2008 o su versión más reciente (interpretación y documentación).
Metodología de la Instrucción.
Gestión y Análisis del Riesgo Operacional.
Manejo y Operaciones de Informática – Programas procesadores de texto – Ej.: Suite Office.
Inglés Técnico
CRM (Maintenance Resource Management), TRM, MRM.
Métodos cognitivos de Entrevista para Investigadores de accidentes.
Respuestas a Desastres en el transporte.
Precauciones a seguir contra peligros biológicos.
Redacción de Informes Técnicos.
Liderazgo y Motivación.
Manejo y Uso del Sistema de gestión documental (informático) que posea UPIA.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	37 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

5.5 ENTRENAMIENTO EN EL SITIO DE TRABAJO (OJT) DE UPIA

- 5.5.1 Al terminar el curso, los participantes deberán continuar su formación a través de entrenamiento práctico en el puesto de trabajo (OJT) ejecutando, bajo la supervisión de un Investigador de Accidentes reconocido o en su defecto con el mismo Jefe de UPIA.
- 5.5.2 Ningún Investigador de accidentes podrá realizar funciones o tareas a menos que cuente con las respectivas certificaciones OJT pertinentes.
- 5.5.3 Todos los Investigadores de accidentes deberán aprobar un entrenamiento en el puesto de trabajo con un mínimo de doscientas (200) horas antes de que se le permita ejercer todas sus actividades y funciones por ellos mismos.
- 5.5.4 Los entrenamientos en el puesto de trabajo (OJT) serán certificados a través del formulario UPIA-CAP-002 (Anexo 5). A través de dichas certificaciones se dejará constancia de las horas satisfactoriamente cumplidas, la descripción de las tareas y las respectivas observaciones que pudiesen generarse a través de estas.
- 5.5.5 El colaborador que brinda el OJT deberá ser reconocido como instructor para brindar la instrucción practica en el puesto de trabajo (OJT) en el ámbito AIG. Igualmente se podrá aceptar personal que sea colaborador de organizaciones como la NTSB u OACI.
- 5.5.6 Se espera que el colaborador que participe en los entrenamientos prácticos en el puesto de trabajo (OJT) pueda aplicar los conocimientos para ejecutar oportuna y apropiadamente las técnicas y metodologías relacionadas a los procesos de Prevención e Investigación de Accidentes e Incidentes como corresponda ejecutando actividades reales o de ejercicios simulados en el puesto de trabajo, aplicando y reafirmando los conocimientos adquiridos durante el Curso; siendo guiado, asistido y monitoreado por un Investigador de Accidentes Habilitado.
- 5.5.7 Previo a la participación de este tipo de entrenamiento al colaborador deberá:
- a) Haber cursado y aprobado previamente la capacitación en Investigación de accidentes de aeronaves de acuerdo a lo establecido en el presente manual.
 - b) Mantenerse proficiente en relación a la investigación y prevención de accidentes en cumplimiento de las normas establecidas para tal fin.
 - c) Ejecutar la instrucción en el puesto de trabajo en un periodo no mayor de un (1) año posterior a la fecha de finalización de la capacitación.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	38 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

5.5.8 Sin limitarse a lo siguiente, durante el entrenamiento en el puesto de trabajo se vigilará el desarrollo del participante en los aspectos detallados a continuación:

- a) Localización, Clasificación, Verificación, Control y gestión de documentación propia de los procesos de Prevención de investigación de los accidentes e incidentes entizando en lo requisitos de los informes de investigación.
- b) Planificación y Organización de las actividades de información de los proveedores de servicios aéreos.
- c) Entendimiento del contexto de las operaciones de la AAC.
- d) Preparación de Planes, Programas y Procedimientos de Inspección, Investigación y Prevención.
- e) Utilización de los documentos de trabajo (listas de verificación) para registrar los resultados y avances durante los procesos propios de UPIA.
- f) Comprensión de las Obligaciones y Procedimientos de Notificación, Registros e Información
- g) Participación activa en los sucesos que pudiesen darse, todo en cumplimiento de los Requisitos y Procedimientos establecidos.
- h) Mantenimiento de la confidencialidad y seguridad de la información.

5.5.9 Al finalizar el “OJT”, el participante deberá poseer el grado de competencia y capacidad para ejecutar funciones como investigador de accidentes o en tal caso como investigador delegado.

5.6 CAPACITACIONES PARA PERSONAL EXTERNO

5.6.1 Los integrantes de UPIA deben estar en constante modo de nutrirse de las situaciones que ocurren en la comunidad aeronáutica, realizando enlaces con dependencias internas y externas a la AAC, sirviendo de apoyo interinstitucional, asistiendo a cursos en materia de seguridad para así poder tener criterio de dictaminar y recomendar normas de seguridad; Además se espera que el personal de la UPIA participe en capacitaciones internacionales, asesorías, grupos de estudio de organizaciones internacionales.

5.6.2 Los instructores que dirijan todas las capacitaciones detalladas en este punto deben cumplir con el perfil mínimo establecido en la sección 5.7 del presente manual.

5.6.3 Las capacitaciones se realizaran, ya sean por organismos externos o por miembros de la UPIA de acuerdo a lo que determine oportunamente el Jefe de la UPIA.

Las capacitaciones externas que brinde la UPIA se consideraran de tres (3) tipos:

- Capacitaciones a personal interno de AAC que esté involucrado directamente con aspectos de Seguridad Operacional o Seguridad de la Aviación Civil
- Capacitaciones para personal interno de AAC no relacionado directamente con temas de Seguridad Operacional o Seguridad de la Aviación Civil
- Capacitaciones a personal u organismo externos a AAC.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	39 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

Capacitaciones personal interno de AAC que esté involucrado directamente con aspectos de Seguridad Operacional o Seguridad de la Aviación Civil

- 5.6.4 La UPIA se encargará de gestionar y cooperar con el desarrollo de las capacitaciones para todo el personal de AAC involucrado con Seguridad Operacional (Safety) y Seguridad de la Aviación Civil (Security) en materia de investigación y prevención de accidentes e incidentes.
- 5.6.5 Para estas capacitaciones se considerará la planificación curricular detallada en el punto 5.2 con una duración acorde al objetivo de esta capacitación.
- 5.6.6 Estas capacitaciones tendrán una recurrencia de veinticuatro (24) meses.

Capacitaciones para personal interno de AAC no relacionado directamente con temas de Seguridad Operacional o Seguridad de la Aviación Civil

- 5.6.7 Estas capacitaciones serán consideradas capacitaciones de inducción, y se prevé que participe todo el personal de la AAC incluyendo la Alta Dirección (Directores y Jefes).
- 5.6.8 Estas capacitaciones contarán de una duración de cuatro (4) horas, y abarcarán los temas en materia de Prevención e Investigación de Accidentes e Incidentes.

Dentro de estas capacitaciones de inducción se abordará:

- Antecedentes, objetivos, conceptos básicos, estructura, definiciones y documentación de referencia aplicable.
- Presentación de los componentes, procesos y elementos básicos de la Prevención de accidentes de incidentes.
- Presentación de los componentes, procesos y elementos básicos de la Investigación de accidentes e incidentes.
- La responsabilidad, deber y funciones de la Alta Dirección de AAC y su coordinaciones con UPIA en caso de un evento de aviación.
- Inducción al MPUPIA.
- Análisis general de los eventos de aviación en Panamá.

- 5.6.9 La recurrencia de estas capacitaciones masivas tendrán un periodo de recurrencia establecido de cada treinta y seis (36) meses.
- 5.6.10 La planificación curricular de esta capacitación se detalla como un documento aparte.

Capacitaciones a personal u organismo externos a AAC.

- 5.6.11 La UPIA coordinará las gestiones necesarias para ejecutar estas capacitaciones. Estas capacitaciones deberán considerar a personal de organismos como Sistema Nacional de protección civil, Benemérito Cuerpo de Bomberos de Panamá, Policía nacional, procuraduría General de la Nación, entre otros.
- 5.6.12 Estas capacitaciones tendrán una recurrencia de veinticuatro (24) meses y un mínimo de cuarenta (40) horas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCIÓN GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	40 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

5.6.13 El marco de estas capacitaciones servirá como medio para que las demás entidades participantes en conjunto con la AAC (a través de la UPIA) coordinen las acciones que puedan ejecutar, limitaciones actuales y recursos que tienen disponibles en torno a un accidente de aviación.

5.6.14 El resultado principal de estas coordinaciones (brindadas dentro del marco de capacitaciones personal externo) deberá resultar en el desarrollo o actualización de un protocolo de actuación interinstitucional en caso de evento de aviación.

5.6.15 Dicho protocolo sebera ser entregado a los participantes antes de que finalice la capacitación, y solicitar su facilitación a instancias mayores dentro de sus organizaciones.

Nota: todo este proceso debe ser formalmente documentado.

5.6.16 Posterior a la capacitación la UPIA coordinará con cada una de estas entidades para verificar que posición han tomado en torno al protocolo de actuación interinstitucional el cual ira apoyada de memorandos de entendimiento.

5.7 PERFIL MÍNIMO DE INSTRUCTORES PARA LAS CAPACITACIONES REQUERIDAS.

5.7.1 Los Instructores o facilitadores que ejecuten las actividades de capacitación conforme a los establecido en el planeamiento curricular establecido por la UPIA, a este planeamiento curricular, deberán ejecutar diversas actividades y proveer diversos entregables como producto de la gestión docente que impartan, siguiendo los lineamientos establecidos tanto en el presente documento, como en el centro de instrucción que determine la AAC, para dictar dicha capacitación.

5.7.2 Para ello se espera que los instructores puedan:

- a) Utilizar la base del planeamiento curricular para desarrollar las técnicas, actividades, material de soporte y ejercicios prácticos específicos de cada módulo que le sea asignado.
- b) Elaborar las presentaciones, plantillas, y material de enseñanza, utilizando medios tecnológicos digitales implementados en la actualidad.
- c) Proporcionar la planificación del tiempo de trabajo que invertirán los facilitadores para la elaboración de toda la documentación de soporte y material de apoyo (incluyendo presentaciones y texto guía). El tiempo que utilice el facilitador en el desarrollo de la documentación y material de apoyo, no está incluido en las horas de instrucción establecidas para cada módulo, por consiguiente cada facilitador deberá estipular el tiempo adicional que requiera para levantar dicha documentación.
- d) Coordinar con el establecimiento educativo que determine la AAC para realizar el curso de formación de Inspectores de Aeródromos, siguiendo el cumplimiento de los requisitos, proceso y procedimientos establecidos para dicho establecimiento.
- e) Evaluar el desempeño (práctico y teórico) de cada participante, conforme a las prácticas de evaluación docente que determine, el establecimiento educativo mediante el cual se proporcione esta capacitación.
- f) Elaborar un informe ejecutivo que indique objetivamente los resultados del curso.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	41 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- g) Cumplir con cualquier otro requisito adicional no contemplado en el presente documento y que la AAC de Panamá estime conveniente su cumplimiento.

5.7.3 El personal docente, quien dirija las actividades de capacitación deberán contar con un perfil mínimo requerido, el cual es establecido a continuación tanto en términos generales, como para las áreas de instrucción específicas de las capacitaciones requeridas establecidas en este documento.

5.7.4 En términos generales, el perfil mínimo general requerido a los facilitadores quienes ejecuten las actividades de preparación y facilitación del curso de formación de Investigadores de accidentes deberán contar y evidenciar al menos lo siguiente:

- a) Formación como Instructor Aeronáutico o su equivalente, (Para los propósitos de este requisito, se considera equivalente: formación en metodología de la Instrucción, o Instructor TRAINAIR, o Docencia Superior), otorgado por un centro de enseñanza reconocido.
- b) Experiencia en la preparación y facilitación de capacitaciones para personal técnico aeronáutico.
- c) Dominio del idioma español.
- d) Conocimiento general de las SARP's de la OACI y documentos Guías, relacionados al área de instrucción.
- e) Capacidad de utilizar equipos de computadoras y sistemas operativos, para la presentación de sus clases en el aula a través de medios electrónicos.
- f) Poseer habilidades para expresarse con claridad, mantener el control organizacional y relaciones de trabajo armoniosas.
- g) Capacidad para redactar de manera precisa y concisa, con la habilidad de presentar escritos claros.
- h) Mantener principios morales, iniciativa, proactividad, esmero y madurez de juicio.

5.7.5 Para la capacitación en relación a los temas de investigación de accidentes aéreos se contempla que adicional a lo antes descrito el instructor posea:

- a) Título universitario en ingeniería con calificaciones relacionadas en el área de Prevención e Investigación de accidentes aéreos y/o mantenimiento de aeronaves (Poseedor de una Licencia Técnica Aeronáutica).
- b) Mínimo diez (10) años de experiencia en el área de Investigación y Prevención de accidentes e Incidentes.
- c) Experiencia en la administración de actividades y procesos AIG.
- d) Experiencia organizacional y en la preparación de programas de planificación, desarrollo, inspección, prevención e investigación de proceso aeronáuticos.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO V	
	PÁGINA	42 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

e) Conocimiento y manejo de los SARP´s de la OACI relacionadas a AIG.

f) Experiencia comprobada como instructor o facilitador AIG.

5.7.6 Además del perfil mínimo general, los Instructores o facilitadores que ejecuten las actividades de capacitación sobre los sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS), deberán contar con un perfil mínimo conforme a lo estipulado a continuación.

a) Poseer formación o instrucción básica en SMS y SSP de la OACI.

b) Ser Instructor SMS reconocido por alguna autoridad u organismo de aviación civil.

c) Tener experiencia como instructor en SMS.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	43 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPITULO VI

ASPECTOS GENERALES DE LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES.

6.1 CONFLICTOS POTENCIALES DE INTERESES.

- 6.1.1 La Autoridad Aeronáutica Civil delega autoridad a los Investigadores de accidentes y faculta a otros colaboradores que pudiesen formar parte del proceso de investigación de accidente según aplicabilidad y conforme a lo establecido en este Manual, amparado por la Ley de Aviación Civil, Resoluciones y en el Libro XXVI del Reglamento de Aviación Civil Panamá de (RACP).
- 6.1.2 Durante el desempeño de sus funciones, los Investigadores, personal acreditado, personal de otras entidades, entre otros, pueden verse involucrados en conflictos de intereses a causa de su actuar y proceder. Cada una de estas personas, en especial el Investigador serán responsables de aplicar sus conocimientos para tomar las decisiones y acciones más convenientes, ajustadas a la Legislación Vigente, al Reglamento de Aviación Civil de Panamá (RACP), a las Resoluciones dictadas, a los acuerdos, memorandos de cooperación o entendimiento y a este Manual de Procedimientos, a fin de actuar con profesionalismo y evitar situaciones que pudiesen originar confusión en cuanto a su proceder.
- 6.1.3 Ante una situación de conflicto de intereses, el personal involucrado en el proceso investigativo deberá poner especial empeño en manifestar un comportamiento ejemplar; sin importar lo crítica de la situación planteada, él es el representante de la investigación por lo que su actuar debe ser dirigido a la finalidad del proceso de investigación de accidentes, manteniendo una actitud de honradez y profesionalismo.
- 6.1.4 En el caso de los Investigadores de accidentes de la UPIA, estos serán apoyados por sus superiores jerárquicos en sus decisiones y acciones cuando se encuentren en el ejercicio de sus funciones y desempeñen adecuadamente su cargo, deberes y responsabilidades en representación de la UPIA.
- 6.1.5 La Autoridad Aeronáutica Civil es responsable por la actuación de los Investigadores de accidentes de la UPIA, en el ejercicio de sus funciones, así mismo estos deberán responder administrativamente y ante la jurisdicción penal si fuera preciso.
- 6.1.6 La forma más común de perjuicio ocasionada por el Investigador de accidentes, quien durante el ejercicio de sus funciones actúa en representación de la AAC, es la acción negligente o la omisión en su actuar que se traduce en el fracaso para ejercer con cuidado, autoridad y conocimientos adecuados sus tareas. El Investigador debe prever en el ejercicio de sus funciones la posibilidad de ocasionar daños a terceros si no actúa cuidadosamente.
- 6.1.7 La AAC asumirá la responsabilidad que le pudiera corresponder como consecuencia de cualquier acto u omisión dentro del alcance del cargo, funciones, responsabilidades o los deberes del Investigador de accidentes que se encuentre en el ejercicio de sus funciones. De llegarse a determinar que el funcionario actuó con negligencia dolosa o deshonestidad, le corresponderán las sanciones administrativas pertinentes y/o las acciones civiles o penales que cada caso merezca.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	44 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- a. En el caso donde los Investigadores hayan actuado dentro del alcance de su cargo, funciones, deberes y responsabilidades, la AAC saldrá al frente, respondiendo por cualquier reclamo o acción legal en su contra; excepto en los casos donde haya un conflicto, reclamo o acción legal directa entre la AAC y el funcionario.
- b. Cualquier Investigador que fuera notificado de un reclamo administrativo y/o judicial por razón de alguna acción u omisión como consecuencia de su cargo, funciones, deberes y responsabilidades, deberá presentar un informe por escrito a su superior jerárquico tan pronto como le sea posible, aportando la mayor cantidad de datos a fin de que se puedan tomar las acciones pertinentes a su favor.

- 6.1.8 El éxito de la investigación también radica que todos los involucrados en el proceso investigativo, mantengan verticalidad de pensamientos y hechos, seguir la instrucciones del personal investigador de la UPIA y principalmente subordinen los intereses que representan a la tarea primordialmente de determinar todas las causas, aunque en la última instancia se descubra que el producto o la organización que representan está en falta.
- 6.1.9 En caso de que el evento de aviación que se analice esté relacionado de una u otra forma con el personal involucrado dentro de la investigación, este podrá solicitar al Jefe de la UPIA de manera justificada y evidenciada su salida del equipo. Para lo cual se espera que dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la solicitud dicho personal emita a la Jefatura de la UPIA un informe breve muy conciso de la situación.
- 6.1.10 Si el evento de aviación visiblemente involucra de una u otra manera a cualquier personal del equipo investigador y se considera que esta situación pudiese ser perjudicial para el buen desarrollo de la investigación, el Jefe de la UPIA.

6.2 SEGUROS DE ACCIDENTES Y DE VIDA.

- 6.2.1 Las características especiales de la labor de un Investigador de Accidentes especialmente cuando se encuentren en el desempeño de sus labores establecen la necesidad de medidas extraordinarias de protección personal y familiar.
- 6.2.2 Aunque es criterio fundamental la estricta aplicación de todas las reglas de seguridad esenciales en la aviación, existe un potencial y significativo margen de riesgo en esta actividad, cuando se está en el lugar de los hechos de la investigación que se realiza.
- 6.2.3 Por estas especiales condiciones, más allá de cualquier otra consideración y de cualquier protección similar que la Legislación Panameña determine para los empleados de la Autoridad Aeronáutica Civil, el Investigador de Accidentes, al igual que cualquier otro funcionario cuya integridad física se encuentre comprometida por su labor y responsabilidades específica, debe ser compensada y protegida mediante un Seguro de Accidentes - de carácter obligatorio y colectivo a cargo de la AAC.
- 6.2.4 Las primas de este Seguro de Accidentes y Vida cubrirán los riesgos, de acuerdo con los parámetros internacionales sobre la materia de un eventual accidente aéreo que pudiera ocasionarle la muerte o incapacitarlo física y/o mentalmente en forma parcial o total, temporal o permanentemente.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	45 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 6.2.5 El Seguro de Accidentes y Vida debe cubrir y contemplar los gastos por tratamientos médicos en hospitales especializados nacionales y del extranjero, así como también los ocasionados por la recuperación física y mental del presunto accidentado y cualquier otro gasto derivado, incluidos los de transporte sanitario, repatriación, funerarios, etc.
- 6.2.6 Independientemente del Seguro de Accidentes y Vida obligatorio que la Autoridad Aeronáutica Civil deberá prever a su personal, el Investigador de Accidentes podrá tomar cualquier otro tipo de cobertura similar por los riesgos que individualmente considere conveniente, cuyos beneficios y obligaciones deberán ser libres de embargos y no podrán ser invalidados entre sí.
- 6.2.7 La AAC establecerá la metodología apropiada para activar de manera eficiente los contratos de seguros pertinentes tanto para el personal de la UPIA como para el personal delegado en caso de cualquier tipo de lesión o herida en el cumplimiento de sus funciones.

6.3 ASPECTOS DE PRESENTACIÓN Y CONDUCTA PERSONAL DEL INVESTIGADOR DE ACCIDENTE

- 6.3.1 El Investigador de Accidentes deberá tomar conciencia y asumir que en cualquier circunstancia, por crítica que ésta sea, su figura y presencia serán la representación de la AAC por ende su relación y comportamiento hacia los usuarios y público en general debe ser apropiada.

Nota: La AAC se encargará de proporcionar la vestimenta adecuada para el personal de la UPIA.

6.3.2 CARNÉ DE IDENTIFICACIÓN Y CREDENCIAL DEL INVESTIGADOR DE ACCIDENTES

- 6.3.3 Se proporcionará a los Investigadores de Accidentes, al igual que el resto del personal dependiente de la AAC, un carné de identificación para permitirle su ingreso y permanencia en las instalaciones de cualquier oficina de la AAC, como a cualquier aeropuerto del país.
- 6.3.4 El Carné de Identificación, deberá contener como mínimo:
- a. Fotografía actualizada de la persona que sea portadora.
 - b. Nombre y Apellido completo.
 - c. Número de cédula.
 - d. Función que desarrolla.
 - e. Lugar de acreditación.
- 6.3.5 El formato, trámite de acreditación, duración, validez y otros requisitos serán oportunamente estipulados por la AAC.
- 6.3.6 Esta Tarjeta de Identificación deberá ser devuelta cuando el funcionario cesa en sus funciones, o cuando se actualice su contenido o modifique su formato.
- 6.3.7 Todos los Investigadores de Accidentes serán dotados de una Credencial Oficial, que le permitirá ser identificado como Autoridad Aeronáutica competente mientras se encuentre cumpliendo funciones, al abordar cualquier aeronave nacional o internacional que esté operando en la República así como el ingreso y permanencia en todas las aéreas de todos los aeropuertos nacionales.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	46 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

6.3.8 La Credencial Oficial, deberá contener:

- a. Fotografía actualizada del Investigador de Accidente
- b. Nombre y Apellido completo.
- c. Número de Credencial.
- d. Función que desempeña.
- e. Lugar de acreditación.
- f. Firma del Portador.
- g. Firma del Representante de la AAC.
- h. Vencimiento del documento.

6.3.9 El formato, trámite de acreditación, validez temporal del mismo y otros requisitos serán oportunamente estipulados por la AAC.

6.3.10 Esta Credencial deberá ser devuelta cuando el funcionario cesa en sus funciones o cuando se actualice su contenido o modifique su formato

6.4 CUALIDADES DEL INVESTIGADOR

6.4.1 El investigador debe tener buenos conocimientos prácticos de la aviación y de los factores que intervienen en las operaciones de aeronaves en general. La pericia técnica, la perseverancia y la lógica son los elementos de que se sirve en su profesión; la modestia, la integridad y el respeto por la dignidad humana son sus normas de conducta.

6.4.2 No basta designar como investigador de un accidente, cuando se presente la ocasión, a una persona que cuente con un conocimiento especializado de la aviación, ya que la investigación de accidentes es de por sí una tarea especializada. La categoría del investigador a quien se encargue la investigación de las causas de un accidente, determina la rigurosidad y calidad de los resultados obtenidos en grado mayor que en ningún otro campo de la aeronáutica; mientras más tiempo permanezca en este servicio un buen funcionario, mayor será su pericia.

6.4.3 Por consiguiente, siempre que sea posible, debe designarse por lo menos un investigador experimentado para cada proceso investigativo, de manera que con la continuidad de la experiencia se mantenga la calidad de las investigaciones y los informes de accidentes.

6.4.4 Debe saber ser preciso y objetivo, observar, interpretar y dejar constancia de cuanto ocurra, clara y exactamente, en todo momento, ya que es posible, que de lo que ha visto, oído y realizado, puede en definitiva, ser la única reseña disponible, cuyo análisis puede tener consecuencias trascendentales en lo referente a ciertas personas, aeronaves, equipos y a la seguridad de la aviación en general.

6.4.5 Entre otras aptitudes puntuales que debe poseer el Investigador de accidentes se puede mencionar:

- a. Escrupulosidad: debe examinar las pruebas minuciosamente, no suponiendo nada. No llegar a conclusiones prematuras; que la misma secuencia de la investigación lo lleve a la verdad.
- b. Seguimiento de Normas: Debe ajustar su investigación a un plan preconcebido que permita aprovechar de la mejor manera posible el personal y los medios disponibles.
- c. Exactitud: Su informe no debe contener conjeturas, rumores ni medias verdades.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	47 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- d. Interés en el trabajo: Debe ser una persona que ponga empeño a lo que está haciendo sin perder la paciencia o dejar para después algo que puede en un momento dado, ser de suma importancia para el descubrimiento de una causa probable o un indicio.
- e. Curiosidad: Debe indagar las cosas más insignificantes, por mínimas que sean o que se consideran sin importancia.
- f. **Mente Analítica:** No por la experiencia que tenga debe tomar una cosa como regla, sino que debe analizarla, pensarla y sacar conclusiones que conduzcan a la verdad, comprobarlas con hechos y experimentos, no con suposiciones.
- g. **Perseverancia:** Esto se compagina con el interés, ya que si no existe éste, posiblemente no haya la perseverancia que es la constante tenacidad y no desmayar en una cosa que se persigue.
- h. **Paciencia:** Debe ser calmado y no apresurarse a querer terminar las cosas o darlas por hecho.
- i. **Tacto y Diplomacia:** No debe decir las cosas por decirlas, sino tratar en todo lo posible de cuidar mucho lo que exprese, tratar a los testigos, ayudantes y periodistas con el debido respeto y darles confianza para que así mismo ellos exterioricen y exista mutua cordialidad para una mejor investigación.
- j. **Integridad:** Debe tener aplomo en sus decisiones, sin vacilar y demostrar seguridad en sus palabras y las ideas que expresa.
- k. **Criterio:** No debe dejarse convencer simplemente por algo que escuche o que le digan, debe analizarlo y tener su propio criterio de las cosas y decirlas con firmeza. Para tener criterio, debe tenerse experiencia y práctica de la técnica.
- l. **Otros:**
 - Investigar todas las posibilidades aunque pueda conocerse la causa probable.
 - No desmayar nunca si la causa no es fácilmente aparente y reunir todos los datos aislados de información.
 - Seguir todo indicio hasta agotar su utilidad.
 - Interrogar a todos los testigos y personas que tengan conocimiento de cualquier aspecto del accidente y tratar de sacarles el mayor provecho.
 - Conservar los restos o pruebas hasta terminar completa y satisfactoriamente la investigación.
 - Tomar fotografías, vídeos de todas las pruebas que se tengan o de aquellas que pueden perderse.
 - Estimar que no es excesivo ningún trabajo que pueda contribuir a impedir accidentes similares.
 - Subdividir de modo lógico su actuación. Seguir cada subdivisión de manera sistemática.
 - Evitar conclusiones prematuras que tiendan a interrumpir la investigación.
 - Todo acierto debe estar comprobado o comprobarse.
 - Todas las pruebas deben indicarse con precisión.
 - Ser capaz de controlar sus emociones a pesar de la conmoción y sufrimiento humano causado por un desastre.
 - Mostrar calma y competencia, comportamiento racional para impedir acciones enfermizas y frenéticas.

Nota: El investigador de accidentes debe saber que se expondrá a situaciones con diversos variantes que podrán inducir un alto nivel de estrés a nivel psicológico. Aunado a esto es probable que también influyan factores como lo son cansancio, la condición psicológica y condición física. En caso de que el Jefe de la UPIA bajo observaciones objetiva note que algún colaborador de la UPIA se encuentra totalmente extenuado o impactado psicológicamente, el Jefe de la UPIA podrá solicitar al mismo que se retire del proceso por el tiempo que considere necesario, considerando las respuestas que pueda emitir el investigador.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	48 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 6.4.6 Para que los investigadores de accidentes de aviación puedan desempeñar eficazmente su función, es esencial que se les conceda poderes reglamentarios, los cuales deben no obstante, ejercerse con discreción. El investigador tendrá que ponerse en contacto con diversas personas, la mayoría de las cuales reconocen la condición del investigador, y así siempre se sienten predispuestas a ofrecerle toda la ayuda que puedan prestarle, sin que el investigador tenga que significarles los poderes oficiales que se le han conferido.
- 6.4.7 También tienen que tratar con individuos del público en general, que están menos al corriente de su cometido y que puede que muestren cierta renuencia a exponer la información que poseen debido al deseo natural de no verse inmiscuidos en el asunto. En estas circunstancias, puede que el investigador tenga que explicarles la función que ha de llevar a cabo y hacerles sentir lo necesaria que es su voluntaria colaboración.
- 6.4.8 Cuando se le pida que acuda al lugar del accidente, el investigador debe apersonarse al sitio lo antes posible; en sus relaciones con testigos y otras personas interesadas en el accidente, debe acudir con puntualidad a las entrevistas concertadas y comportarse con decoro, independientemente de la opinión que puedan brindar otros.

6.5 EQUIPAMIENTO DEL INVESTIGADOR.

- 6.5.1 Antes de partir al lugar del accidente, el personal de investigadores deben prever la posibilidad de tener que usar equipos especiales en el lugar donde realizan su tarea, considerando las características del terreno, el clima sin dejar de lado la flora y fauna silvestre.
- 6.5.2 La indumentaria deberá ser adecuada, como también los medios de comunicación y transporte que será necesario para llevar consigo el equipo suficiente y permitirle trabajar con la seguridad apropiada en el examen de los restos de la aeronave, sin olvidar de los peligros latentes entre los restos que podrían causar heridas e infecciones serias a su salud, por eso el personal de investigadores con el asesoramiento médico adecuado, deberá recurrir a la vacunación como medida de prevención para su salud.
- 6.5.3 Toda persona asignada a tomar parte en la investigación de accidentes debe estar siempre dispuesta con su equipo portátil y sus efectos personales esenciales, a fin de poder dirigirse inmediatamente al lugar del accidente utilizando los medios más rápidos disponibles. En el caso del personal de UPIA, los mimos dispondrán de mochilas apropiadas a la cantidad y tipo de equipo que requieran según la situación. Dicha mochila y su contenido (en ella) se encontraran siempre disponibles, visibles y fácilmente accesibles en todo momento.
- 6.5.4 El investigador debe también ocuparse con la suficiente antelación de cuestiones tales como vacunas, requisitos referentes a pasaportes, medios de transporte, etc. Es aconsejable que los investigadores que tengan que desempeñar su cometido entre los restos de aeronaves se sometan regularmente a inoculaciones preventivas de suero antitetánico. Debe comprenderse plenamente que la pronta llegada de un investigador al lugar del accidente influye considerablemente en la eficiencia de la investigación. Debe procurarse dar preferencia al desplazamiento de los investigadores hasta el lugar del accidente.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	49 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 6.5.5 Los accidentes suelen ocurrir en cualquier parte: en aeropuertos, montañas, pantanos, áreas muy arboladas, zonas arenosas, etc., y a menudo resulta penoso llegar al lugar de un accidente ocurrido en un paraje normalmente inaccesible.
- 6.5.6 Es importante que el investigador esté en condiciones físicas adecuadas y se mantenga activo, y que realice la selección de sus elementos de trabajo con considerable cuidado, teniendo presente la naturaleza del terreno en que tenga que trabajar. Las ropas deben ser confortables y brindarle protección en todas las condiciones o contra las inclemencias del tiempo a que pueda verse expuesto.
- 6.5.7 Es aconsejable disponer en todo momento de este equipo, para que en caso de que ocurra un accidente en una zona donde necesite equipo especial, no haya demoras en procurarlo. Puede necesitarse ropa seca adicional, especialmente si el lugar del accidente queda a cierta distancia de la base de operaciones.
- 6.5.8 Probablemente los elementos más esenciales de vestido para terreno y clima adversos sean buen calzado, chaqueta y pantalones gruesos, y sombrero apropiado. No es fácil prescribir el tipo vestidos que debe tener el investigador, no obstante se debe hacer la previsión de que el calzado, debe ser impermeables y que por lo menos cubra los tobillos.
- 6.5.9 La experiencia ha demostrado que las botas dotadas de suela gruesa y acanalada, es muy práctica como calzado para todo uso en terreno accidentado; las botas de media caña, de gamuza y suela flexible, se consideran apropiadas para el terreno seco y removido.
- 6.5.10 Es recomendable que tanto las botas para trepar como otro calzado de ese tipo se adapten al pie antes de llevarlas en una operación, ya que de otra manera pueden resultar considerablemente incómodas e impedir los movimientos. También debe contarse con crema para proteger la piel contra las quemaduras del sol, gafas para el sol y líquido repelente de insectos.
- 6.5.11 Los investigadores deben estar acostumbrados al uso de los equipos más adecuados para el territorio en que tengan normalmente que trabajar. Si es necesario penetrar en terreno virgen o accidentado es aconsejable organizar un grupo que lleve suministros y equipos adecuados y que vaya acompañado de un guía competente, especialmente si el viaje va a ser largo y el terreno es accidentado. En estos casos es especialmente importante llevar medios de comunicación.
- 6.5.12 El equipo del investigador debe ser suficiente para permitirle el examen de los restos de la aeronave, el trazado en un croquis de los puntos de impacto y de la distribución de los restos, la identificación de las partes y el registro de sus observaciones.

Nota: La UPIA mantendrá un inventario de todo el equipo disponible para los procesos investigativos, además de considerar su estado, fecha de expiración y/o calibración (si aplica); se espera que este inventario sea llevado por la Secretaria de la UPIA.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	50 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

6.6 ELEMENTOS MINIMOS QUE DEBE TENER DISPONIBLE UN INVESTIGADOR DE LA UPIA.

Generalidades

- La documentación pertinente (reglamentos, manual de investigación de accidentes, listas de verificación, otros formatos pertinentes, etc.).
- Manuales correspondientes de la aeronave involucrada en el evento de aviación.
- Fondos de emergencia (Ver 4.3).
- Transporte (Preferentemente auto todo-terreno disponible en todo momento para uso de la UPIA).

Nota: AAC gestionara el combustible de dicho transporte por los medios más adecuados posibles.

Documentos de identidad

- Carné de identificación.
- Credencial Oficial.
- Placa acreditativa.
- Resolución de Delegación (Si aplica).

Equipo Topográfico

- Sistema de posicionamiento global (GPS).
- Mapas (a gran escala) de la zona del accidente.
- Brújula que permita la medición de distancia integrados
- Receptor del sistema mundial de determinación de la posición.
- Equipo topográfico láser.
- Inclinómetro.
- Computadora de navegación, transportador de compas de punta fija.
- Cinta de medir, de por lo menos 20 m de largo, y una regla de 30 m.
- Un rollo de cuerda, de 50 a 300 m de largo.

Materiales de Señalización

- Etiquetas, carteles con cordel y etiquetas adhesivas.
- Banderolas y estacas.
- Papel para escribir, papel cuadriculado, cuadernos impermeables y tablas sujetapapeles
- Plumas, lápices, lápices de grasa indeleble y rotuladores imborrables.
- Herramientas y Materiales para Pruebas
- Juego de herramientas.
- Linterna impermeable con pilas y bombillas extra.
- Un pequeño imán.
- Navaja multiusos.
- Espejo de inspección.
- Lupa (10x) de 4", con mango.
- Recipientes varios (antielectrizantes - para componentes electrónicos con memoria no volátil) y botellas esterilizadas (para guardar muestras de combustible del avión, aceite y otros líquidos, también para líquidos patológicos y tejidos)
- Sifones.
- Bolsas de plástico transparentes (tamaños variados).
- Cinta adhesiva transparente y de papel.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	51 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

Artículos Varios

- brazalete o chaleco de gran visibilidad.
- Botiquín de urgencia
- Guantes y ropa de trabajo y otros artículos de protección, tales como un casco duro, anteojos industriales y máscaras
- Ropa protectora y equipo para protegerse de riesgos biológicos (Ver 6.7)
- Modelo de la aeronave a escala.

Equipos electrónicos

- Equipo fotográfico con memoria suficiente para fotografías de alta calidad, un teleobjetivo, un macroobjetivo, un objetivo gran angular y un flash electrónico, con pila interna además de pilas adicionales.
- Cámara de vídeo de alta resolución con pila interna y pilas adicionales.
- Grabadora de audio portátil con pila interna y pilas adicionales.
- Medios portátiles de comunicaciones suficientes para el equipo de UPIA, (p.ej., teléfono celular, radiotransmisores – con Baterías extra/Cargador).
- Computadora portátil, Tablet, Smartphone o su facsímile. – con cargadores o baterías extras

6.7 PELIGROS BIOLÓGICOS.

- 6.7.1 Los investigadores de accidentes están expuestos a peligros biológicos, lo que comprende patógenos en la sangre tales como el virus de inmunodeficiencia humana y el de la hepatitis B. Los peligros biológicos pueden hallarse presentes en el puesto de pilotaje así como en los restos de la cabina de pasajeros, y en tierra donde hayan estado los cadáveres y los supervivientes. Como no es posible identificar inmediatamente la sangre contaminada y otros fluidos corporales mezclados, lo prudente es tomar precauciones cuando se halle uno entre los restos de la aeronave o cerca de ellos, así como al tocar los restos en el lugar del accidente y fuera de él cuando se examinen y prueben las piezas de la aeronave siniestrada.
- 6.7.2 Hay que tomar precauciones para evitar que los virus entren en contacto con las mucosas del organismo humano o en lesiones de la piel. En el lugar del accidente puede haber líquidos orgánicos (sangre, secreciones corporales, y otros), restos humanos (huesos y órganos) y estos podrían causar enfermedades de no llevarse el equipo de protección adecuado.
- 6.7.3 Al planificar la investigación se deben incluir medidas apropiadas de precaución. Los investigadores deben poner en práctica los lineamientos siguientes:
- a. Mantener un esquema de las vacunas recibidas, dichas vacunas serán proporcionadas bajo la gestión de la AAC.
 - b. Asegurar que se señala claramente la zona de peligro biológico y que se toman precauciones durante toda la investigación.
 - c. Mantener un inventario del equipo de protección personal.
 - d. Adoptar métodos correctos de ponerse, quitarse y desechar los equipos de protección personal.
 - e. Aplicar métodos de trabajo para minimizar el riesgo.
 - f. Poseer un método de descontaminar el equipo de investigación y las piezas de la aeronave siniestrada.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	52 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- g. Enviar a laboratorios las piezas del avión contaminadas a fin de examinarlas fuera del lugar del accidente.
 - h. Poseer conocimientos de cómo proceder cuando se haya estado expuesto a peligros biológicos.
- 6.7.4 Los procedimientos que deberían emplearse en el lugar del accidente han de incluir una inspección inicial de posibles peligros biológicos en forma de sangre y otros fluidos corporales que puedan verse. Donde se hayan producido heridas graves o muerte, quedarán a menudo manchas de fluidos corporales después de haber llevado a los muertos o heridos.
- 6.7.5 Se deben señalar y acordonar zonas contaminadas por derramamiento de sangre o fluidos corporales, debiendo fijarse en dichas zonas un solo punto de entrada y salida. El acceso a esas zonas contaminadas deberá estar permitido únicamente a las personas que lleven equipo protector. Todo componente que se saque del lugar del accidente para someterlo a exámenes y pruebas deberá manejarse con las mismas precauciones que en el lugar del accidente.
- 6.7.6 Los investigadores deben dar por sentado que todo tejido humano o fluido corporal está contaminado, por lo que al examinar los restos de la aeronave deben colocarse una mascarilla y ponerse guantes látex debajo de los guantes de trabajo si saben que los restos contienen sangre u otros fluidos.
- 6.7.7 Los elementos más frecuentemente contaminados son todos los materiales interiores de la cabina, es decir los cinturones y tirantes de seguridad, almohadones, más otros materiales de tapicería y adorno, y los controles de mando. Cuando lleven puesto el equipo de protección personal en la zona de peligro biológico, los investigadores no deben comer, beber ni fumar, ni tampoco ponerse ningún artículo cosmético, ungüento en los labios o protección contra el sol ni tocarse la cara, los ojos, la nariz o la boca ni los lentes de contacto.
- 6.7.8 Es conveniente deshacerse de lo que se haya empleado como protección, p. ej., la ropa y el equipo contaminado de protección personal. Los investigadores deben quitarse cuidadosamente primero los guantes de trabajo externos y después los guantes látex, y echar ambos pares a la bolsa de basura biológica. Nunca se debe volver a usar equipo contaminado de protección personal.
- 6.7.9 Por otra parte, la piel expuesta debe limpiarse inmediatamente con toallas húmedas y lavarse después con jabón y agua o bien con una mezcla de una parte de cloro y diez partes de agua. Todos los días debe prepararse una nueva mezcla de cloro. Si ha habido infección en los ojos, deben enjuagarse con agua fresca. Conviene prestar especial atención al hecho de que al quitarse los guantes de goma es menester lavarse las manos concienzudamente antes de comer, beber, fumar o tocarse los lentes de contacto.
- 6.7.10 Los investigadores deben estar conscientes de que ponerse el equipo de protección personal en climas cálidos y húmedos puede resultar en una insolación a menos que se tomen precauciones para minimizar el efecto del calor. Por consiguiente, antes de ponerse el equipo de protección personal, se debe consumir un litro o más de agua. Según sea el grado de calos y de humedad, así como la cantidad de

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	53 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

esfuerzo físico requerido, puede que sea necesario limitar la cantidad de tiempo que cada investigador lleve puesto el equipo de protección personal.

- 6.7.11 Una vez hayan dejado atrás la zona de peligro biológico, se hayan quitado y deshecho del equipo de protección personal y se hayan desinfectado las manos, los investigadores deben descansar a la sombra y consumir por lo menos un litro de agua. Puede que sea necesario que el personal médico examine la condición en que se encuentran los investigadores que hayan sentido la presión del calor.
- 6.7.12 Como es importante reducir al mínimo el número de investigadores, herramientas y equipo que entre en contacto directo con los materiales contaminados, se aconseja que solamente un número seleccionado de investigadores trabajen en la tarea de desmontar las piezas y trasladar los restos de la aeronave. A otros investigadores se les puede encargar el trabajo de tomar notas, hacer diagramas, hacer fotografías o usar los manuales y planes de ingeniería.
- 6.7.13 El equipo contaminado de la investigación, tal como herramientas, linternas, cintas de medir, se debe limpiar con agua y jabón, desinfectar y dejarlo que se seque. Al dejar la citada zona, el personal debe colocar en bolsas de basura para artículos contaminados todo equipo que no se pueda desinfectar fácilmente. Más tarde, dichas bolsas de basura y sus contenidos se queman en instalaciones apropiadas tales como hospitales.
- 6.7.14 A continuación se presentan orientaciones generales respecto al equipo protector que deben emplear los investigadores de accidentes en el lugar del mismo. El equipo protector puede que sea obligado usarlo igualmente cuando se examinen y se hagan pruebas de parte de los restos de la aeronave fuera del lugar del accidente.

Nota: A continuación se incluye, a título de orientación, una lista de elementos que convendría seleccionar para el equipo normal de trabajo en campo del Investigador (sin que se trate de establecer ningún orden de prioridad).

- a) Guantes de goma desechables: Los guantes de goma deben ser de carácter duradero aunque se lleven puestos debajo de los guantes de trabajo. Los guantes de goma se deben desechar debidamente antes de salir del lugar del accidente.
- b) Guantes de trabajo: Los guantes de trabajo deben ser tan firmes y duraderos como sea posible debiendo proteger las manos, las muñecas y los antebrazos contra pinchazos y quemaduras. Los guantes que normalmente se emplean son de cuero, nitrilo y kevlar. Las tres clases se deben desinfectar debidamente o desecharlos antes de salir del lugar del accidente.
- c) Mascarillas: Las mascarillas deben cubrir la nariz y la boca. Las hay de tipo desechable o reutilizable y conviene que sean desinfectadas o que se tiren a la basura antes de salir del lugar del accidente.
- d) Anteojos de protección: Los anteojos de protección deben cubrir los ojos y han de ceñirse ajustadamente alrededor de los mismos. Las gafas de seguridad corrientes no son aceptables. Los anteojos deben estar dotados de válvulas

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VI	
	PÁGINA	54 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

unidireccionales o de respiraderos para evitar que se empañen y se deben desinfectar o tirar a la basura antes de salir del lugar del accidente.

- e) Trajes de protección desechables: Los trajes de protección desechables deben ser duraderos, resistentes a los líquidos y de tamaño apropiado para el portador. De ser posible, deberían tener caperuzas elásticas y el extremo inferior de la pernera debe ser también elástico para ajustarse a la pierna. Se debe poder usar cinta adhesiva para modificar los trajes y cubrir las rasgaduras. Los trajes de protección se deben tirar a la basura antes de salir del lugar del accidente.
- f) Protección desechable de calzado y botas protectoras: Las protecciones desechables de calzado deberían estar hechas de cloruro de polivinilo (PVC) o de butilcaucho. Las botas de trabajo de cuero, goma o gortex son también aceptables. Las cubiertas desechables de calzado y las botas protectoras se deben desinfectar o tirar a la basura antes de salir de lugar del accidente.
- g) Productos químicos desinfectantes: Hay dos clases de productos químicos que se emplean comúnmente para desinfectar los equipos de protección personal. Alcohol de frotar en una concentración del 70% es eficaz y se consigue en toallitas para la cara o en toallas más grandes para las manos. El desinfectante más eficaz es una solución de cloro doméstico y agua en la proporción de una parte de cloro y 10 partes de agua. No se debe mezclar nunca el alcohol con el cloro.
- h) Bolsas de basura para artículos de peligro biológico: Para deshacerse de los equipos protectores contaminantes se deben usar las bolsas de basura para artículos de peligro biológico, que son de color rojo o naranja y llevan la etiqueta de "peligro biológico". Cuando se vayan a transportar artículos desechables, conviene ponerlos en bolsas dobles.

6.8 ESTRÉS PSICOLÓGICO

- 6.8.1 Los eventos de aviación, sus consecuencias y circunstancias pueden provocar un nivel de estrés elevado en algunas de las personas que trabajen en el lugar del accidente incluyendo al personal investigador de la UPIA.
- 6.8.2 Si el Jefe de la UPIA o el investigador encargado observan aspectos negativos en los investigadores de la UPIA durante el proceso investigativo, consecuencia del evento de aviación en relación a su condición mental coordinada y ordenada, paciencia y prudencia durante el proceso, cansancio excesivo, podrán solicitar la salida del equipo de manera temporal o permanente (durante el proceso investigativo correspondiente) considerando las condiciones y resultados del evento de aviación y su impacto en alguno de los investigadores de la UPIA, al punto que el mismo, presente un desmejora notable a nivel físico, o psicológico.
- 6.8.3 Si el evento de aviación visiblemente involucra de una u otra manera directa o indirecta a cualquier personal del equipo investigador y se considera que esta situación pudiese ser perjudicial para dicho personal, el Jefe de la UPIA igualmente solicitará su salida del equipo.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	55 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO VII

LUGAR DEL ACCIDENTE

- 7.1.1 Para la realización de una investigación es esencial, los investigadores se presenten en el lugar del accidente con prontitud. Si se demora su llegada puede dar lugar al deterioro o desaparición de partes esenciales para la evidencia a causa de robo, desplazamiento, ignorancia o el manejo indebido de los restos, corrosión de estos, el mal tiempo, la obliteración de las marcas que la aeronave haya hecho en la tierra, o la confusión en la relación de los testigos debido a las discusiones entre éstos.
- 7.1.2 Los eventos de aviación pueden ser objeto no sólo de la investigación técnica sino también de la investigación judicial, no obstante la UPIA debe con antelación mantener coordinaciones con diferentes entidades para que exista cooperación a la hora de realizar las gestiones pertinentes a un evento de aviación (Referirse a la sección 8.4)
- 7.1.3 Las primeras personas que lleguen al lugar de un accidente de aviación probablemente serán, los colaboradores del aeródromo y de las fuerzas de policía; Para los procesos de la UPIA es de extrema importancia que no se pierdan pruebas vitales en el lugar en que se hallan los restos del accidente, por ello se espera que las acciones tomadas por el personal que llegue primero al lugar del accidente, sean acordes a las establecidas en las coordinaciones previas y capacitaciones ejecutadas por la UPIA.

Nota: La cooperación con los funcionarios del aeródromo generalmente se consigue en virtud de limitar la entrada de personal que no sea requerido para los procesos de investigación de accidentes, prever la custodia de las grabaciones magnetofónicas registradas en tierra, de documentos pertinentes, etc.

- 7.1.4 La mejor forma de lograr la cooperación de las fuerzas de policía es mediante enlace directo con esta entidad, coordinando y estableciendo una planificación relacionada con la posibilidad de que ocurra un accidente. Las fuerzas de policía deben estar informadas anticipadamente de lo que se espera de ellas en caso de que ocurra algún accidente de aviación, a fin de tomar las medidas apropiadas para conseguir sin demora lo siguiente:
- Coordinar la obtención la asistencia médica que sea necesaria.
 - Hacer que los restos del avión estén fuera de todo peligro de incendio o de nuevos daños.
 - Dar parte a la autoridad nacional competente o al organismo delegado en investigación de accidente
 - Verificar si existe la posibilidad de que se llevasen materiales peligrosos y tomar las medidas apropiadas, para que éste pueda quedar aislado.
 - Designar vigilancia para que la aeronave no se desplace de su sitio, a menos que se haga de conformidad con lo previsto en el Anexo 13, ni se toque indebidamente sin necesidad.
 - Tomar medidas para preservar toda prueba de carácter pasajero o efímero, como la existencia de hielo, depósitos de hollín, etc., mediante fotografías u otros medios apropiados.
 - Anotar los nombres y direcciones de todos los testigos con que se cuente, cuyo testimonio pueda ayudar a la investigación del accidente.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	56 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- Aparte de estas medidas imprescindibles, los restos de la aeronave no deben tocarse hasta que no llegue el investigador encargado. Debe advertirse a la policía y a las autoridades que se ocupen del salvamento de las víctimas, que los cuerpos de las personas que hayan resultado muertas en el accidente se dejen tal como se encuentren, a fin de que el personal de investigación examine los cadáveres y anote su posición y estado. Tampoco habrán de tocarse los efectos personales de los ocupantes, ya que su posición puede facilitar la identificación de las víctimas.

7.2 PASOS A SEGUIR POR EL INVESTIGADOR AL LLEGAR AL ÁREA DEL ACCIDENTE.

Es posible que debido al evento de aviación exista gran confusión en el lugar de los hechos; Tan pronto como llegue el investigador encargado al lugar de los hechos, debe analizar con mucho cuidado la situación y planear su trabajo de inmediato, además de verificar las entidades que están en el lugar y organizar la investigación y coordinar las actividades de trabajo.

Entre las actividades de trabajo que se deben tener en cuenta tenemos:

7.2.1 CUSTODIA

7.2.1.1 En caso de un evento de aviación, el personal de UPIA debe hacer arreglos efectivos que garanticen la seguridad de los restos de la aeronave hasta que estos lleguen al lugar. Esto generalmente se consigue a través de las fuerzas de policía pero, en algunos casos, puede emplearse personal de seguridad o personal civil especialmente contratado.

7.2.1.2 A su llegada al lugar del accidente, la primera tarea del investigador es revisar los arreglos que se hayan hecho para la custodia de los restos de la aeronave. El personal que este encargado de limitar el paso del personal al área del evento de aviación (guardas), deben conocer perfectamente sus obligaciones, que son:

1. Proteger la propiedad.
2. Impedir que se toquen los restos (incluyendo los cadáveres y el contenido de la aeronave).
3. Permitir la entrada en la zona del accidente, sólo deben tener acceso a la misma aquellas personas que estén debidamente autorizadas por el investigador encargado
4. Proteger y conservar, en lo posible, toda huella o marca que haya dejado en el suelo la aeronave.

7.2.1.3 Al organizar la custodia, deben darse instrucciones claras y concretas a los guardas que presten servicio en la zona en lo referente a la identificación de las personas autorizadas. Cuando se trate de investigaciones de importancia, esto puede hacerse a base de brazaletes o etiquetas o mediante alguna forma de pase que acredite que el titular está autorizado.

7.2.1.4 En accidentes en que los restos no están diseminados, puede conseguirse un control efectivo limitando con cuerdas la zona que ha de ser guardada. Cuando se trate de un área importante con restos, la tarea de su custodia puede ser extensa y harán falta muchos guardas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	57 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 7.2.1.5 La policía puede proporcionar gran ayuda por su enlace con la población local, sobre todo en lo que respecta a la recuperación de piezas que hayan caído lejos. Se debe instar, por todos los medios disponibles, a la gente que viva en los alrededores a que informe acerca del descubrimiento de piezas de la aeronave, a la vez que se le indica la importancia que tiene el que las piezas queden intactas.
- 7.2.1.6 El reunir las piezas alejadas formando montones a lo largo del área principal de restos, pese a la buena intención con que se haga, resulta equivocado. Puede facilitar la tarea inmediata de los guardas y las operaciones de recuperación subsiguientes, pero tal medida puede dar como resultado la pérdida de pruebas vitales para la investigación. Igualmente, hay que prevenir que nadie se lleve, a título de recuerdo, restos de la aeronave. La custodia de los restos debe proseguir hasta el momento en que el encargado de la investigación opine que las actividades han llegado a un punto tal que ya no quedan posibles pruebas para investigar.
- 7.2.1.7 Mientras aún se custodian los restos, el investigador debe evaluar la situación para ver si es posible retirar progresivamente los guardas a medida que ya no se necesiten.

7.2.2 INSPECCIÓN GENERAL DE LOS RESTOS.

- 7.2.2.1 Tan pronto como sea posible, al llegar al lugar del siniestro y después de haber cambiado impresiones con la policía (o con las autoridades competentes de la localidad), el equipo investigador debe efectuar una inspección preliminar. Las impresiones recogidas al hacer la inspección general de los restos de la aeronave y la familiarización con el terreno ayudarán al personal de UPIA planificar sus actividades y evaluar lo que conviene hacer en orden de preferencia.
- 7.2.2.2 En esa fase no se debe intentar hacer ningún examen detallado de los escombros, ya que sólo se trata de hacer una composición de lugar lo más completa y clara posible de las circunstancias en las cuales ocurrió el accidente. Hay que determinar el punto donde ocurrió el choque inicial con el terreno o construcciones y luego hay que seguir la trayectoria subsiguiente de la aeronave, tratando de descubrir huellas en el terreno o marcas en los edificios, árboles, arbustos, rocas, etc.
- 7.2.2.3 En esa fase hay que tener en cuenta el estado general de los escombros y su ubicación, el contenido de la aeronave y los lugares donde hay sobrevivientes y cadáveres, pero, en ningún caso, hay que tocarlos ni desplazarlos. En esa fase, las consideraciones primordiales son: determinar la trayectoria probable de vuelo, el ángulo de impacto, las velocidades de impacto, si la aeronave estaba o no bajo el dominio del piloto y si se produjo alguna rotura estructural antes del choque.
- 7.2.2.4 Si la aeronave, tal cual está en el lugar del accidente, tiene intactas todas sus extremidades, esto podrá indicar si hubo o no rotura estructural. Tanto si el accidente presenta o no apariencias de que pueda haber sobrevivientes, hay que pensar también en la coordinación con las brigadas de Salvamento y extinción de incendio (SEI) y Búsqueda y rescate (SAR por sus siglas en ingles).

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	58 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

7.2.3 PRESERVACIÓN DE LA DISPOSICION DE LOS RESTOS Y DE LAS HUELLAS DEL ACCIDENTE.

7.2.3.1 Al hacer la inspección preliminar de la totalidad de la superficie ocupada por el evento de aviación, el investigador tiene la oportunidad de pensar qué medidas se necesitarán para la custodia de los restos y de insistir al personal dedicado a la custodia propiamente dicha, a los organismos encargados de protección civil y al personal de investigación judicial que no toquen ni desplacen ningún resto del accidente.

7.2.3.2 Es igualmente necesario preservar las huellas que pueda haber en el terreno y, al hacer la inspección preliminar, hay que tomar debida nota de todas ellas, de modo que, siempre que sea necesario, sea posible alterar las medidas de custodia para contar con mayor seguridad. Es esencial preservar todos los aspectos de la estela de restos, tal cual han caído a tierra, hasta haberlos fotografiado, anotado su descripción y ubicación respectiva. Igualmente es relevante tomar nota de las marcas y señales descubiertas en los árboles, arbustos, rocas, ubicación de los pedazos de la aeronave, ubicación de los cadáveres o de los trozos humanos, etc.

7.2.4 SIGNOS DE INTERFERENCIA ILICITA O TERRORISMO.

7.2.4.1 Como lo estipula el artículo 45 del Libro XXVI del RACP, si el investigador encargado sospecha o tiene indicio que ha ocurrido un acto ilícito se pondrá en contacto inmediato con el Director General de AAC, para que este a su vez informe a las unidades gestoras respectivas y a los Organismos de Seguridad Nacional lo acontecido. Adicionalmente también brindará esta información a los Estados involucrados con la prudencia necesaria.

7.3 SEGURIDAD EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE

7.3.1 En caso de un evento de aviación, el personal de UPIA debe comprobar inmediatamente que se han tomado medidas para salvaguardar la seguridad de la aeronave siniestrada. Ordinariamente esto se organiza a través de la policía, pero en algunos casos, puede que se emplee personal de otras entidades o personal civil especialmente contratado.

7.3.2 Al llegar al lugar del accidente, una de las primeras tareas de los investigadores ha de ser la de examinar qué medidas de seguridad se han tomado o en su defecto establecer las medidas de seguridad a implementarse. El personal designado para salvaguardar la seguridad de la aeronave siniestrada debe estar consciente que debe:

- a. Proteger al público de los peligros que presente la aeronave siniestrada;
- b. Impedir que se toquen los restos (lo que comprende cadáveres y contenidos de la aeronave);
- c. Proteger la propiedad privada;
- d. Admitir al lugar del accidente únicamente las personas que por sus funciones y designaciones estén autorizadas a estar en el lugar del evento.
- e. Proteger y preservar, en lo posible, las marcas que haya hecho la aeronave en el terreno.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	59 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 7.3.3 A las personas encargadas de guardar el lugar del accidente se les debe dar instrucciones claras y concretas respecto a la importancia de que las personas autorizadas porten consigo la identificación debida. Para la identificación del personal y el reconocimiento de su afiliación y deberes, se podrá expedir placas de identidad, pases de seguridad al personal autorizado, emplear brazaletes o chalecos apropiados.
- 7.3.4 Si la aeronave siniestrada no se ha esparcido, la seguridad del lugar puede conseguirse mediante el acordonamiento de la zona. Sin embargo, si la aeronave accidentada ha dejado un rastro largo, la tarea de proteger el sitio puede ser imponente y se necesitará mayor cantidad de personal en esta tarea
- 7.3.5 La policía puede constituir una ayuda considerable en lo referente a la cooperación de la población local, especialmente cuando se trate de encontrar o localizar piezas dispersas de la aeronave siniestrada.
- 7.3.6 Si bien se debe estimular a las personas que vivan en los alrededores a dar parte de las piezas que descubran del avión siniestrado, conviene inculcar en ellas la importancia de no tocar las piezas. Algunas veces ocurre que con buena, pero equivocada intención, hay quien recoge las piezas dispersadas del siniestro y las colocan en una pila bien ordenada a un lado de la parte principal del avión siniestrado. Al no haber un registro de dónde fueron encontradas las piezas, su utilidad para la investigación queda reducida. igualmente, debe tratar de evitarse que la gente se guarde piezas como recuerdo.
- 7.3.7 Se debe mantener la vigilancia de la aeronave siniestrada hasta que el personal de la UPIA que dirige la investigación esté seguro de que se han recogido todas las evidencias en el lugar. El investigador debe dar seguimiento del proceso periódicamente y organizar la reducción paulatina del personal que coopera en la salvaguarda de los restos de la aeronave.
- 7.3.8 Conviene que todo investigador esté al corriente de los peligros que puedan existir en el lugar de un accidente y que tome las precauciones debidas, razón por la cual algunos Estados nombran a un coordinador de seguridad local. El investigador jefe o el coordinador de seguridad local deben poner en conocimiento del equipo investigador todos los peligros, tanto conocidos como latentes, y poner en práctica medidas de seguridad.
- 7.3.9 La función de los investigadores de UPIA es investigar el accidente y no la de extinguir incendios o eliminar materiales peligrosos, para ello se debe obtener la cooperación del Cuerpo de Bomberos y del personal de la Dirección de Seguridad Aérea de AAC encargado de mercancías peligrosas, para analizar peligros y brindar información de importancia al equipo de investigación de UPIA.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	60 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

7.4 PRECAUCIONES EN EL CASO DE MATERIALES PELIGROSOS EN LA AERONAVE SINIESTRADA

En el caso de sucesos ocurridos en el extranjero relativos a aeronaves de matrículas panameña u operadas por explotadores panameños se considera, lo siguiente

- 7.4.1 En virtud de los requisitos establecidos mediante los artículos 57 y 58 del Libro XVII del RACP, es necesario que en caso de que una aeronave operada por un explotador y posea matrícula panameña se accidente fuera del territorio nacional, inmediatamente el explotador proporcionará esta información a la AAC y también a las autoridades competentes del Estado en el que haya ocurrido el accidente o incidente grave.
- 7.4.2 En caso de que se verifique que la aeronave transportaba este tipo de mercancías, se notificará a la mayor brevedad posible y sin contra tiempo al Estado del suceso o al Estado que realiza la investigación la presencia de mercancías peligrosas a bordo de la aeronave y la descripción de las mismas.
- 7.4.3 Independientemente del medio que se utilice para comunicar la información, la misma deberá ser registrada, dejando constancia por lo menos de los siguientes datos:
 Hora en que se comunicó la información,
 Personal a quien se le facilitó la información,
 Detalle de la información facilitada.
- Nota: Cuando la información sea facilitada por el explotador la misma deberá ser copiada a la UPIA.
- 7.4.4 En los casos en que la mercancía peligrosa contenida en la aeronave esté relacionada a productos radioactivos, explosivos, municiones, líquidos o gases corrosivos, sustancias venenosas, líquidas o gaseosas, o incluso cultivos bacterianos, adicionalmente se recomendará la toma de precauciones especiales, la intervención de expertos en el tema de materiales peligrosos, entre otros.
- 7.4.5 Siempre y cuando esto no dilate significativamente la comunicación, se recomienda que esta información sea verificada inicialmente por la UPIA, para ello, podrán entablarse coordinaciones con el explotador involucrado, con la Unidad de mercancías peligrosas de la DSA/AAC (de acuerdo a disponibilidad), con el POI, o con otras entidades con la intención de obtener confirmación puntual de la existencia de Materiales peligrosos a bordo de la aeronave. Otra estrategia a emplear en este caso es que UPIA obtenga y examine el manifiesto de carga de la aeronave.
- 7.4.6 Para ello la UPIA dispondrá de un listado de contactos (digital y telefónico) actualizado de los estados y sus correspondientes jefaturas de investigación de accidentes. *Esta información tendrá su base en el Apéndice 2 del Capítulo 4 de la Parte I del Documento OACI 9756.*

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	61 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

Aeronave con este tipo de carga accidentada en el territorio nacional

- 7.4.7 Con creciente frecuencia, materiales peligrosos se transportan en aeronaves. Si ese es el caso del accidente que se investigue, se deben tomar inmediatamente medidas para que personal experto los retire antes de que puedan causar mayores daños a las personas que trabajen o a los restos de la aeronave ya siniestrada.
- 7.4.8 Cuando se tenga evidencia o el investigador sospeche que la aeronave llevaba a bordo mercancías peligrosas se deben tomar precauciones especiales como:
- a. Colocación de letreros indicado que es un área peligrosa.
 - b. El personal que coopere en el resguardo de los restos de la aeronave siniestrada debe estar a una distancia prudente de la aeronave.
 - c. En casos de incendios todo el personal cercano debe contar con el equipo de protección apropiado.
 - d. No se debe comenzar el examen del siniestro hasta que no se haya medido el nivel de radiación y se haya declarado sin peligro.
 - e. Todo participante en las operaciones de salvamento y extinción de incendios ha de ser examinado, desinfectado y puesto en observación médica, si se necesita.
 - f. Coordinar con el personal competente y debidamente equipado el traslado de los materiales peligrosos ofreciendo así garantías de seguridad, antes de que pueda causar daño al personal que por sus funciones se encuentra en las cercanías de la aeronave siniestrada.
 - g. No se deben iniciar los trabajos de investigación de los restos por parte de la UPIA hasta que algún perito en la materia no haya verificado la intensidad de la radiación y declarado que no hay peligro.

En aquellos casos en que la aeronave lleve material de índole radioactiva, el acceso al área deberá ser autorizado por personal experto luego de verificación y descontaminación, el personal que por sus funciones haya estado expuesto a los restos del evento de aviación deberá ser mantenido bajo observación médica.

- 7.4.9 Salvo unas cuantas excepciones, estos productos químicos, transportados por aeronaves fumigadores (pesticidas e insecticidas), son tóxicos, aun en cantidades pequeñas. Por ende estas aeronaves presentan riesgo para los investigadores de exponerlos a materiales peligrosos, el personal de la UPIA involucrado debe llevar puesto equipo protector y mascarillas que tengan filtros apropiados.

7.5 PELIGROS QUE PRESENTAN LOS RESTOS DE LA AERONAVE

- 7.5.1 Mover los restos de la aeronave es intrínsecamente peligroso y exige el uso de ropa protectora y equipo apropiado. Los restos de la aeronave pueden cambiar de posición, girar o estar suspendidos en árboles, y pueda que haya que afianzarlos.
- 7.5.2 El traslado de piezas grandes lo deben efectuar profesionales empleando equipo adecuado bajo la supervisión de los investigadores de UPIA, especialmente cuando se utilicen grúas. En tales casos es aconsejable que los investigadores se mantengan en dirección contraria al viento para evitar al máximo el hollín, el polvo y otras sustancias que puedan esparcirse. Si, por alguna razón, una parte de los restos quedara suspendida, no se deberá realizar ninguna actividad debajo o cerca

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	62 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

de la misma, hasta que la misma posterior a una revisión preliminar pueda ser colocada en una posición segura.

7.5.3 Hay muchos peligros que son característicos de las aeronaves siniestradas; por ende estos artículos deben ser desactivados y sacados del lugar del accidente estas actividades serán desarrolladas por el personal de SEI de manera proactiva o en base a la solicitud que realice UPIA. Entre estos:

- Neumáticos. Los neumáticos pueden dañarse al impacto o al hacer un aterrizaje brusco, por consiguiente, pueden explotar en cualquier momento. Uno debe cercarse del estado de los neumáticos y conviene desinflarlos lo más pronto posible.
- Hélices. Algunas hélices tienen resortes para el embanderado, y si el cubo está rajado puede desprenderse con fuerza. Los investigadores no deben tratar de desmontar las hélices; el desmontaje e inspección se hace mejor en una instalación que esté debidamente equipada.
- Acumuladores. Los acumuladores deben desconectarse y sacarse del lugar del accidente, todo lo cual debe hacerse con precaución porque podrían saltar chispas que inflamaran el combustible derramado u otros materiales inflamables. Asimismo, el ácido de los acumuladores es sumamente corrosivo.
- Líquidos y gases inflamables. Los líquidos y gases inflamables pueden encenderse o explotar. El inhalar los vapores del combustible o el contacto directo de éste con la piel es perjudicial. Conviene vaciar de combustible a la aeronave y anotar el volumen extraído. Fumar debe estar prohibido en el lugar del accidente.
- Armas de fuego/municiones. Puede que a bordo de la aeronave se encuentren esos artículos, y si los hay los expertos deben ocuparse de ellos.
- Aeronaves militares. Las aeronaves militares puede que tengan asientos expulsables, armamentos, pirotecnia o municiones. También puede que tengan metales exóticos o pesados, hidracina u otras sustancias peligrosas cuando arden. Expertos deben desactivar y quitar ese equipo del lugar del accidente.

Nota1: Generalmente los equipos y materiales de las aeronaves militares son tomados por los servicios aeronavales antes que inicie la investigación.

Nota2: LA UPIA podrá participar de los procesos investigativos que involucre aeronaves militares siempre y cuando las consecuencias del accidente hayan afectado de alguna manera a la población civil.

- Uranio empobrecido. Este material se emplea algunas veces como contrapeso en las aeronaves grandes. Puede ser peligroso si se rompe la capa protectora exterior.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	63 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- *Materiales radiactivos.* Esos materiales pueden encontrarse como carga o formar parte de algunos componentes de la aeronave, tales como en el sistema de detección de hielo en los motores de algunas aeronaves.
- *Hollín y materiales de aislamiento.* Estos materiales son peligrosos en un espacio cerrado tales como la cabina o la bodega de carga, por lo que se debe llevar mascarillas y protección ocular cuando se trabaje en esos espacios.

7.6 MATERIALES COMPUESTOS

7.6.1 Característicamente los materiales compuestos se encuentran en muchas partes de las aeronaves. De hecho, algunas aeronaves están construidas enteramente de materiales compuestos. Los materiales compuestos y las fibras de vidrio pueden presentar un peligro para los ojos, la piel y el aparato respiratorio, especialmente si la aeronave siniestrada ha sufrido incendio.

7.6.2 Al manejar materiales compuestos y de fibra de vidrio en la aeronave siniestrada, conviene tomar las precauciones siguientes:

- Al tocar dichos materiales, los investigadores deben evitar el polvo de fibras situándose en dirección contraria al viento y ponerse anteojos y mascarillas.
- Puede que se necesite ropa de trabajo desechable. Las prendas contaminadas deben lavarse por separado.
- Las astillas de los paneles fracturados hechos de fibra de vidrio y de materiales compuestos pueden causar lesiones, por lo que se deben tocar solamente con guantes.
- Si los materiales compuestos y de fibra de vidrio han sufrido daños por incendio, antes de tocarlos se les debe rociar con agua, o preferiblemente con una solución al 50% de cera acrílica de suelos y agua.

7.7 OPERACIONES DE HELICÓPTERO.

7.7.1 Cuando el lugar del accidente se encuentre en terreno escabroso o en zonas remotas, es frecuente el correspondiente empleo de helicópteros para:

- Hacer viajes de ida y vuelta al lugar del accidente;
- Rescatar heridos
- Buscar y recoger cadáveres y restos del siniestro;
- Hacer fotografía aérea; y
- Examinar la trayectoria de vuelo de la aeronave accidentada u otro tipo de actividades concernientes.

7.7.2 A todas las personas que participen en las operaciones de helicóptero se les debe informar acerca de los procedimientos de seguridad apropiados, lo cual comprende el uso de las salidas, los auriculares, los sistemas de sujeción, el equipo de emergencia y, si los vuelos se hacen sobre el agua, el tren de flotación, forma de acercarse al helicóptero, los peligros que presentan el rotor principal y el de cola, y el efecto que produce la presión del remolino de aire que crea el motor.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	64 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

7.8 PELIGROS DEL MEDIO AMBIENTE Y DE LA NATURALEZA

7.8.1 Los peligros del medio ambiente y de la naturaleza comprenden los climas extremos, los terrenos montañosos, desiertos, selvas, pantanos, plantas venenosas, animales e insectos peligrosos. En lugares como esos, los investigadores deben trabajar siempre en pareja, llevar consigo un botiquín de urgencia y tener medios de comunicación proporcionados por AAC.

Climas extremos.

7.8.2 Los investigadores pueden encontrarse con grados extremos de calor o de frío según el terreno y la época del año. Puede ocurrirles que habiendo planeado pasar unas cuantas horas en un lugar remoto, tengan que pasar la noche en el lugar. Antes de salir, es aconsejable comprobar las condiciones meteorológicas actuales y previstas.

7.8.3 Cuando el tiempo es frío, conviene tomar las precauciones siguientes:

- Abrigarse lo suficiente para evitar la congelación e hipotermia.
- Abrigarse con capas de prendas que absorban el sudor.
- Estar alerta a la situación de indistinción y desorientación que puede ocurrir en ciertas condiciones propias de los climas fríos.

7.8.4 En caso de temperaturas altas, conviene tomar las precauciones siguientes:

- Llevar consigo líquidos suficiente para la ingesta (En situaciones de temperaturas y humedad elevadas, aunado a esfuerzo físico excesivo, se debe beber por lo menos medio litro de agua cada hora.
- Estar alerta a los síntomas de calor excesivo e insolación.
- Ponerse sombrero de ala ancha y ropas sueltas.
- Ponerse crema de protección solar.
- Usar gafas de sol.

Terreno montañoso.

7.8.5 Los peligros principales de trabajar en terrenos elevados es el mal de altitud que se caracteriza por la sensación de mareo, dolor de cabeza, pérdida del apetito, dificultad en dormir, dolores y molestias, palidez y pérdida de energía. Conviene que las actividades se desarrollen a un ritmo que conserve energía. Si se sospecha que alguien tiene estos síntomas, es aconsejable sentarse o recostarse. En casos agudos, la persona debe descender inmediatamente a un nivel más bajo.

7.8.6 Se recomienda seguir las precauciones siguientes para trabajar en terrenos montañosos:

- A más de 8 000 ft sobre el nivel del mar, redúzcase el esfuerzo físico.
- En los ascensos empinados las manos deben estar libres.
- Descansar frecuentemente.
- En las grandes altitudes debe disponerse de oxígeno.
- Beber agua a menudo para evitar la deshidratación.
- Usar crema de protección solar, gafas de sol y sombrero.
- Solicitar el asesoramiento de guías locales que, idealmente, deberían acompañar al equipo de investigación.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	65 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

Desiertos, selvas y pantanos.

7.8.7 Si el lugar del accidente se encontrara en un desierto, selva o pantano, conviene tomar las precauciones de seguridad siguientes:

Desiertos:

- Llevar sombrero de ala ancha, ropa suelta, gafas de sol, crema de protección solar y anteojos o gafas industriales.
- Llevar consigo bastante agua potable.
- Reducir las actividades durante las horas de mediodía e instalar cobertizos sin puertas para protegerse del sol.
- Contratar a conductores locales; dependiendo de la señalización, conocimiento y condiciones del terreno.
- Asegurarse de que se tienen prendas y cobijo apropiados al descenso de temperatura que se produce por la noche.

Selvas:

- Sujetar con elásticos, cordeles o cinta adhesiva las bastas de los pantalones al cuello de las botas para protegerse contra sanguijuelas, insectos y pequeños reptiles.
- Llevar consigo bastante agua potable.
- Contrarrestar el calor y la humedad reduciendo las actividades.
- Mantener contacto con el demás personal del grupo.

Pantanos:

- Si se usan embarcaciones de pantano como medio de transporte, llevar chalecos salvavidas y tapones para los oídos.
- Si hay que andar en el agua, ponerse un peto y usar una vara o bastón largo para sentir donde se hace pie y observar la profundidad del agua.
- Evitar que el agua del pantano toque cortaduras o heridas abiertas, dado que el agua puede estar contaminada.
- Evitar el desplazarse o trabajar por la noche.
- Llevar prendas que cubran la piel y sombrero amplio con mosquitera.

Plantas venenosas, animales e insectos peligrosos

7.8.8 El peligro que presentan las plantas, animales e insectos varían según el lugar, el clima, la elevación, la época del año, etc., razón por la que se debe solicitar la opinión de los expertos locales.

7.8.9 Si bien la mayoría de los animales salvajes evitan el contacto con los humanos, ciertas especies son peligrosas y los investigadores de UPIA deben tomar las precauciones que aconsejen los expertos locales. Las serpientes venenosas existen en muchas zonas, razón por la que en el botiquín de urgencia de todo investigador debe haber sueros para combatir las picaduras de serpientes.

7.8.10 En muchas zonas los mosquitos transmiten enfermedades. Conviene tomar nota de que las recomendaciones de los locales además de que el equipo este vacunado contra ciertas enfermedades (ej. Fiebre amarilla).

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	66 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

7.8.11 Cuando se trabaje en zonas infectadas de garrapatas conviene tomar las precauciones siguientes:

- Llevar pantalones largos y mangas largas. Sujetar las perneras de los pantalones con cinta adhesiva o elásticos.
- Pulverizar un líquido anti garrapatas en la ropa.
- Examinar diariamente todo el cuerpo para ver si hay picaduras de garrapata.
- Quitar inmediatamente cualquier garrapata que se aferre a la piel.
- Llevar alimentos que contenga altas concentraciones de cebolla que al ingerirlos y transpirar, la sustancia que recubre el cuerpo repele los insectos.

7.9 ACCIDENTES EN ZONAS URBANAS:

7.9.1 Los peligros que presentan los accidentes en zonas urbanas abarcan la posible rotura de líneas de fuerza eléctrica, el escape de gas natural o gas propano, de combustible para calefacción o de otros líquidos o gases inflamables, así como la condición en que queden los edificios perjudicados estructuralmente debido a daños causados por incendio o el impacto. Es posible que se necesite contar con una evaluación de los peligros hecha por los expertos antes de entrar en la zona o en los edificios.

7.10 ACCIDENTE DE CARÁCTER INTERNACIONAL

7.10.1 Con fundamento al Artículo 109 de la Ley 21 del 29 de enero de 2003 y el artículo 3 del Libro XXVI del RACP; cuando el accidente es de carácter internacional o grave el Director General designará una Junta de investigación. Cada accidente de este tipo llamará a diferentes conformaciones de Junta de Investigación.

7.10.2 Cuando es de carácter Internacional, además de los investigadores de la UPIA, la Junta misma podrá estar conformada por lo menos por: El Estado de matrícula, el Estado del Explotador, el Estado de Diseño y el Estado de Fabricación si es necesario.

7.10.3 El Director General de la AAC podrá nombrar asesores de estos Estados involucrados, y también se podrá incluir representantes acreditados de dichos estados, para formar parte de la junta de investigación, bajo el asesoramiento del Jefe de la UPIA.

7.10.4 En todas las investigaciones de accidentes en Panamá el Jefe de la UPIA será el Investigador Encargado.

7.10.5 Cuando en un accidente está involucrado un operador nacional, y es de carácter grave, el Director General designará una Junta de Investigación la cual podrá estar formada por el estado de matrícula, si la aeronave está arrendada de otro estado y el Estado de Diseño y Fabricación, si es necesario.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VII	
	PÁGINA	67 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 7.10.6 Además el Director General podrá designar a otros especialistas o asesores aeronáuticos para reforzar la investigación. Cuando los accidentes no son graves, la UPIA será la responsable de investigarlos; podrá solicitar apoyo de las diferentes Direcciones de la AAC, o personal técnico calificado.
- 7.10.7 El nombramiento de la Junta Investigadora se hará mediante resolución administrativa de la AAC, una vez se sepan quienes la van a conformar. La Junta tendrá las funciones que están descritas en la sección 4 del Manual de Organización y funciones, aprobado en noviembre 2007.
- 7.10.8 El éxito de tal organización de la Junta de Investigación dependerá también en gran medida de la lealtad hacia el investigador encargado, demostrada por los participantes y de su buena voluntad, en pensamientos y en hechos, de subordinar los intereses que representan a la tarea general de determinar todas las causas, aunque aun así en última instancia se descubra que el producto o la organización que representan está en falta.

7.11 DELEGACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

- 7.11.1 La AAC con fundamento al Artículo 27 del Libro XXVI, podrá delegar total o parcialmente una investigación de un accidente a otro estado por acuerdo o consentimiento mutuo.
- 7.11.2 Dicha delegación se realizara a través de Resolución del Director General además de cualquier otra documentación que requiera el estado a quien se le delega el proceso investigativo.
- 7.11.3 Además cuando las circunstancias lo ameriten, delegará la inspección, ensayos o pruebas de cualquier parte de los restos del siniestro a organismos o fabricantes; durante esas acciones la AAC estará presente para corroborar las inspecciones, ensayos o pruebas. Sin embargo también podrá delegar a las Jefatura de Investigación de Accidentes de otros Estados para que estén presente durante las acciones arribas descritas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	68 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO VIII

PLANIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

8.1.1 Para lograr su objetivo toda investigación debe ser debidamente estructurada y dirigida. Las partes principales de la investigación han de estar planeadas de manera que los miembros de la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes estén conscientes de sus respectivas tareas y tengan la formación adecuada para desempeñarlas.

Nota: El Jefe de UPIA o quien este designe, coordinará todas las tareas propias de los miembros de UPIA durante un proceso de investigación de accidentes o incidente.

8.1.2 En algunas investigaciones, resultarán evidentes desde el principio, los aspectos en que debe concentrarse la investigación, en cuyo caso el grueso de la investigación podrá encausarse eficazmente hacia esos aspectos especializados. No obstante, sigue siendo esencial que los investigadores avancen sistémicamente examinando todos los aspectos del accidente.

8.1.3 Sea o no aparente la causa del accidente, la investigación debe averiguar qué factores infraestructurales pueden haber contribuido al accidente, y que deficiencias no causativas podrían contribuir a que se produjeran accidentes en el futuro.

8.1.4 En el caso de incidentes graves, la actividad investigadora deberá tratarse casi como un accidente en lo que respecta al trabajo y asignación de personal especializado.

8.1.5 En el caso de accidentes de pequeñas aeronaves, la actividad investigadora es proporcionalmente inferior. Si bien las funciones siguen siendo las mismas, el trabajo lo realizarán uno o dos investigadores, o bien un investigador y un perito en un aspecto determinado que requiere examen por parte de un experto. Una vez más, cabe poner de relieve que aunque en el caso de aeronaves pequeñas es esencial planificar antes de hacer la investigación.

8.2 SISTEMA PARA DIRIGIR LA INVESTIGACIÓN

8.2.1 Cuando el accidente se trate de una aeronave grande o compleja, se requerirá un equipo numeroso de investigadores repartidos en grupos especializados, para cubrir debidamente todas las facetas de la investigación, para que la investigación se pueda hacer eficaz y rápidamente.

8.2.2 En una investigación es importante que se pueda distribuir y asignar eficientemente al personal colaborador de UPIA, será necesario el Sistema de dirigir investigaciones, el cual divide la investigación en apartados funcionales que pueden asignarse a grupos individuales del equipo de investigación. Cada uno de esos grupos contará con miembros suficientes para examinar las circunstancias particulares del accidente. Por lo general el líder será un especialista en la materia bajo la asesoría de UPIA.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	69 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 8.2.3 Los miembros de los grupos de investigación y los expertos auxiliares pueden proceder de UPIA, o haber sido cedidos por otros órganos aeronáuticos o proveedores de servicios aeronáuticos de la República de Panamá o bien de otros Estados. Normalmente los miembros de un grupo investigador deben tener acceso a toda la información resultante de la investigación y generalmente se les exige que participen en la misma hasta que haya concluido la redacción del informe de grupo.
- 8.2.4 Las circunstancias y complejidad del accidente decidirán el número y clase de grupos que se necesitarán. En la mayoría de las investigaciones. El investigador deberá ser en la mayoría de los casos, la persona encargada de comunicarse con los representantes acreditados de los Estados que participen en la investigación.
- 8.2.5 La investigación del accidente se verá grandemente facilitada si el investigador jefe emplea el Sistema de dirigir investigaciones, que comprende un organigrama con varios acontecimientos. Cada acontecimiento está numerado y tiene una frase que lo describe. El organigrama permite a los investigadores asegurarse de que se sigue la secuencia fundamental de los hechos.
- 8.2.6 Dicho sistema consta permite el uso de listas de verificación para el desarrollo y revisión de los temas, las listas de verificación son desarrolladas por el jefe UPIA en base a los grupos que se conformen para la investigación, la envergadura del evento de aviación, y la disponibilidad de colaboradores y actividades requeridas.
- 8.2.7 Debido a la cantidad de variables que pueden intervenir en un evento de aviación, el colaborador a quien se le asigne las listas de verificación podrá, en coordinación con el Jefe de la UPIA, modificar la lista de verificación, para ajustarla a las necesidades
- 8.2.8 Las listas de verificación son desarrolladas por el jefe UPIA en base a los grupos que se desarrollen para la investigación, la envergadura del evento de aviación, y la disponibilidad de colaboradores y actividades requeridas.
- 8.2.9 Se prevé que las listas contemplen el espacio suficiente para desarrollar e incluir la información necesaria a manera de escrito además de los posibles ítems de respuesta inmediata.
- 8.2.10 Se espera que el especialista a quien le asigne la lista de verificación corrobore las respuestas, recopilando evidencias de conformidad efectiva
- 8.2.11 Posterior al desarrollo de los ítems establecidos en las listas de verificación el colaborador a quien se le asigne deberá firmar cada una de las páginas y facilitar toda evidencia de conformidad efectiva al Jefe de la UPIA.
- 8.2.12 Esta información deberá ser parte del expediente de la investigación correspondiente.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	70 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

8.3 ORGANIZACIÓN POR GRUPOS.

8.3.1 El sistema de organización por grupos es un excelente método para la realización de la investigación detallada de los accidentes de consideración. Sin embargo, la decisión de utilizar tal organización depende de la magnitud y la complejidad de la tarea, de la naturaleza del accidente y de la pericia investigadora que se dispone; el lugar del accidente también puede ser un factor que influya en la decisión.

8.3.2 El sistema de organización por grupos tiene la ventaja del número de participantes y de lo valioso del intercambio de opiniones que los participantes pueden expresar; también pueden dar realce a la investigación en general, en virtud de la experiencia técnica especializada que posean la cual debe constituir un requisito previo de su participación.

Nota: el personal escogido para la conformación de los grupos debe ser considerado como personal "colaborador especialista" y no como investigador de accidente, a pesar de ello se podrá tomar en consideración su actuación para proceso de OJT.

8.3.3 Sin embargo, la efectividad del sistema será una consecuencia del grado de control, Jefes de Dirección y coordinaciones que ejerza el investigador encargado a los investigadores, colaboradores especialista y/o grupos establecidos.

8.3.4 El Director General coordinará con los Directores o Gerentes de empresas, el personal especializado para que en lo posible esta clase de personal quede liberado de sus obligaciones ordinarias, mientras los mismos participen de algún proceso investigativo de un evento de aviación.

Nota: El jefe UPIA podrá coordinar con el Director General lo relativo al personal seleccionado.

8.3.5 La finalidad principal del sistema de organización por grupos es establecer los hechos pertinentes a un accidente, utilizando los conocimientos especializados y la experiencia práctica de las personas que participen en los mismos, en relación con la construcción y el funcionamiento de la aeronave o aeronaves envueltas en el accidente y de las instalaciones y servicios utilizados por la aeronave antes del accidente.

8.3.6 Ello también garantiza que no se conceda una importancia excesiva a ningún aspecto aislado del accidente, descuidando con ello otros aspectos que pudieran ser de importancia para la investigación, y que, siempre que sea posible, concretar un punto determinado recurriendo a varios métodos, se tenga la certeza que se han utilizado todos ellos y que se han coordinado debidamente los resultados.

8.3.7 A intervalos frecuentes durante la investigación, el investigador encargado debe celebrar reuniones para examinar el progreso realizado, para permitir un intercambio espontáneo de ideas e información entre los grupos. Sucede muy a menudo, que uno de los grupos descubre algún hecho o hechos que sirven de pista valiosa para otro grupo durante su labor. De esta forma, se van averiguando poco a poco los hechos, condiciones y circunstancias relativas al accidente.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	71 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 8.3.8 Gran parte de la labor de los grupos puede completarse en el lugar del accidente, pero frecuentemente los ensayos, o el continuo estudio de partes o componentes, se llevan a cabo en facilidades aparte, entre las cuales puede estar incluida la base del fabricante. A menudo puede hacer falta trasladar, inmediata y cuidadosamente, a otros lugares más adecuados para desmontaje y estudio, los grupos motores, los instrumentos de abordaje o los diversos componentes de las instalaciones de la aeronave. Esto exige embalaje, clasificación y transporte que han de realizar peritos en la materia.
- 8.3.9 Los especialistas asignados a la investigación pueden ponerse en contacto con cualquier dependencia para obtener la necesaria ayuda técnica. En tales casos, es esencial que se pongan de acuerdo con el Investigador encargado y con el encargado de su grupo respectivo, acerca de la naturaleza del problema, y que los mantengan perfectamente informados de sus actividades.
- 8.3.10 A medida que cada grupo finaliza el aspecto que en la investigación le corresponde, se estudian todos los datos acumulados y se redacta el correspondiente informe de los hechos establecidos por el grupo. El investigador encargado supervisa la serie de todos los informes de grupo y emite el informe conjunto.
- 8.3.11 Este informe deberá consistir en una amplia exposición de la investigación y servirá de base para redactar un informe analítico, el cual debe estar perfectamente respaldado por la información objetiva obtenida y registrada durante la investigación y que finalmente conduce a la determinación de la causa del evento de aviación.
- 8.3.12 Durante toda la investigación los expertos asignados de la AAC u otras dependencias están a las órdenes del investigador jefe. Sin embargo, la UPIA deberá aclarar a los jefes de las dependencias y/o autoridades que los resultados de la investigación no podrán ser utilizados de ningún modo que no sea para aclarar las causas del mismo y que no podrán ser utilizados para tomar represalias de ningún tipo.

8.4 GRUPO “OPERACIONES”.

- 8.4.1 El Grupo “Operaciones” es responsable de establecer todos los hechos relativos al historial del vuelo y a las actividades de la tripulación técnica en las fases finales del vuelo, durante el accidente y después del mismo. Esto incluye el planeamiento del vuelo, el despacho, peso y centraje, las condiciones meteorológicas y las instrucciones verbales respecto a las mismas, radio comunicaciones, control del tránsito aéreo, instalaciones para la navegación, escalas en ruta, reabastecimiento de combustible, experiencia aeronáutica, verificaciones en vuelo e información general relativa a la tripulación de vuelo.
- 8.4.2 Debería determinarse el historial médico de la tripulación, incluyendo enfermedades recientes, factores psicológicos, períodos de descanso y actividades (especialmente durante las 24 horas que precedieron al accidente). Este último aspecto de la investigación debe coordinarse con el grupo “Factores Humanos”, para lograr que toda la información acumulada se aproveche al máximo. Existen ocasiones en que resulta conveniente crear uno o dos grupos adicionales para que se hagan cargo de parte de las funciones del Grupo “Operaciones”.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	72 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

8.5 GRUPO “CONDICIONES METEOROLÓGICAS”.

- 8.5.1 La atmosfera y su clima es un factor atmosférico importante, puede estudiarse mejor por un grupo independiente de especialistas en meteorología. Este grupo se encargaría de obtener y compilar todos los datos meteorológicos directamente relacionados con el accidente, incluidos tanto los informes de superficie como los de las condiciones previstas, preparados y emitidos por las dependencias apropiadas.
- 8.5.2 Es imprescindible mantener una estrecha colaboración con otros grupos, especialmente con los Grupos “Operaciones”, “Servicios de tránsito aéreo” y “Declaraciones de los testigos”.

8.6 GRUPO “SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO”

- 8.6.1 Cuando en el accidente estén implicados los servicios de tránsito aéreo o las ayudas para la navegación, debe establecerse el Grupo “Servicios de tránsito Aéreo”, que incluye especialistas en la materia. Este grupo sería responsable del examen de los datos originales registrados por las dependencias del servicio de tránsito aéreo, incluyendo, cuando se disponga de ello, registro de pantalla radar, la escucha de cualquier grabación original y la verificación que las transcripciones escritas de las comunicaciones orales coinciden con el registro magnetofónico.
- 8.6.2 Este Grupo proporcionaría, cuando es apropiado, una reconstrucción basada en información ATC del historial del vuelo. Además, este Grupo determinaría el estado de funcionamiento de la ayuda pertinente de navegación, equipo de comunicaciones, del radar, respondedor, de los calculadores, etc., y proporcionaría datos técnicos sobre tal equipo y su funcionamiento, siempre que se estime necesario.

RESGUARDO DE LAS GRABACIONES DE COMUNICACIONES DE FAJAS DE VUELOS.

Este grupo se encargará de recoger todas las evidencias y grabaciones y documentos del vuelo para ser guardadas y preservadas a fin de poder ser utilizadas durante la investigación.

8.7 GRUPO “DECLARACIONES DE LOS TESTIGOS”

- 8.7.1 Este Grupo se encarga de ponerse en contacto con todas las personas que pudieran haber visto u oído alguna parte del vuelo, o que pudiesen saber algo relativo al vuelo o a las condiciones meteorológicas a la hora del accidente, y de entrevistarlas. Obtendrá declaraciones firmadas por los testigos, incluyendo las de los supervivientes del vuelo. Las actividades del Grupo pueden variar desde la interrogación de un número relativamente pequeño de testigos, hasta recorrer, de puerta en puerta, grandes distancias a lo largo de la trayectoria de vuelo, celebrando entrevistas con ciertos posibles testigos. De esta forma puede obtenerse información sobre lo observado en lo referente a posiciones, alturas, altitudes, sonidos, comportamiento de la aeronave y desintegración en vuelo.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	73 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

8.7.2 El punto en que estaba cada uno de los testigos en el momento del accidente debería trazarse en un mapa apropiado del área. Mientras se entrevistan los testigos, debe mantenerse una estrecha coordinación con el Grupo “Operaciones” al tratar de obtener la probable trayectoria de vuelo fundada en las declaraciones de los testigos y con el Grupo “Factores humanos”. En muchos casos hay que proporcionar servicios de interpretación y traducción para el interrogatorio de testigos. Es conveniente tomar videos de la declaración de testigos ya que en la mayoría de las veces sus gestos y movimientos de manos muestran evidencias que no coinciden con lo expresado. Del análisis de videos de todos los testigos se pueden sacar conclusiones veraces y evidentes.

8.8 GRUPO “REGISTRADOR DE VUELO”.

8.8.1 UPIA podrá retirar y conservar las cintas del FDR y CVR, en cualquier incidente grave o accidente en Panamá.

Nota: La sección vigésima, vigésimo primera, vigésimo segunda y el apéndice 2 del Libro XIV del RACP además del artículo 9, 37, 38, 39, 44, 46, 51 del Libro XXVI contiene lineamientos relativos a los registradores de vuelo.

8.8.2 Igualmente se deberá coordinar, de acuerdo a solicitud, con la Dirección de Seguridad Aérea en caso de que de manera justificada requieren obtener información de los FDR o CVR. Los Explotadores contemplara dentro de sus Programas de Prevención de Accidentes y Aseguramiento de la Calidad; el manejo de la información de los FDR y CVR con la intención de mejorar los programas y prevenir eventos similares.

8.8.3 Este Grupo localizará y obtendrá el registrador de datos de vuelo y el registrador de la voz, llevados a bordo de la aeronave, y por conducto del investigador encargado hará arreglos para su lectura. Para obtener tal lectura ha de tomarse en consideración la calibración del registrador. Los datos que se obtengan una vez compilados, deben coordinarse con el Grupo “Operaciones” y con aquellos otros grupos que las lecturas indiquen.

8.8.4 Las instalaciones en donde se realizan los análisis correspondientes a los registradores de vuelo son escogidos de acuerdo a los lineamientos plasmados en el artículo 46 del Libro XXVI del presente documento. No obstante se espera que siempre durante el análisis está presente un colaborador de UPIA para dar fe del proceso y coordinar cualquier aspecto que fuese necesario.

8.8.5 La información facilitada a UPIA, por las instalaciones que desarrollaron los procesos de análisis, transcripción y lectura de la información contenida en los registradores de vuelo (CVR y FDR), no será divulgada hasta que se emita el informe del evento correspondiente.

8.8.6 Dada la importancia de los datos del registrador del vuelo hay que tener sumo cuidado en la manipulación de los registradores para evitar daños. Solamente personal plenamente capacitado debe recuperar y manipular los registradores.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	74 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

8.9 GRUPO “ESTRUCTURAS”.

- 8.9.1 El Grupo “Estructuras” se ocupa de investigar las estructuras y los mandos de vuelo. Si los restos de la aeronave están esparcidos, la primera tarea del Grupo consistirá en localizar e identificar tantas secciones, componentes y piezas como sea posible y trazar su posición exacta en un croquis del terreno en que se hallan los restos.
- 8.9.2 Quizás convenga hacer una reconstrucción de la estructura, tarea que puede variar desde la simple colocación de varias piezas de los restos sobre una superficie plana, hasta la más complicada de montar, sobre un armazón apropiado, todas las piezas disponibles en su posición exacta. Este procedimiento es el que a menudo se utiliza en los accidentes debidos a choque, en las roturas estructurales, y en los accidentes del tipo incendio o explosión en vuelo. Su finalidad es identificar el punto de rotura inicial y determinar la progresión de la desintegración.

8.10 GRUPO “SISTEMAS MOTOPROPULSORES”.

- 8.10.1 Este Grupo está encargado de las investigaciones del motor o motores, incluidas las instalaciones de combustible y aceite, la hélice o hélices y los mandos de motor y del sistema motopropulsor. Durante la primera parte de su tarea puede desempeñar su cometido en cooperación con el Grupo “Estructuras”, en la localización y trazado en el croquis de repartición de los restos del accidente.
- 8.10.2 Investiga también el incendio en el sistema motopropulsor con miras a determinar su magnitud y momento en que se produjo. Este Grupo se encarga también de investigar el tipo de combustible utilizado, la posibilidad que contuviera impurezas y la eficacia del sistema extintor de incendio de los motores. Estas funciones deben considerarse con las del Grupo “Estructuras”.

8.11 GRUPO “SISTEMAS DE AERONAVES”.

- 8.11.1 El Grupo de Sistemas de Aeronaves se ocupa de examinar detalladamente todas las instalaciones bordo y sus componentes, tales como la instalación hidráulica, la eléctrica y la electrónica, el equipo de radio comunicaciones y de navegación, instalaciones de acondicionamiento de aire y presión de cabina, instalación neumática, de protección contra el hielo y contra la lluvia, de extinción de incendios en la cabina, de suministro de oxígeno, entre otros.
- 8.11.2 El examen incluirá la determinación de las condiciones y la idoneidad de funcionamiento de los diversos componentes. Es importante que, dentro de los límites razonables, se hayan podido examinar todos los componentes de las instalaciones de bordo. El examen incluirá la determinación de las posiciones de los mandos y de los conmutadores correspondientes.

8.12 GRUPO “REGISTROS DE MANTENIMIENTO”

- 8.12.1 Este Grupo se encarga de examinar todos los registros de mantenimiento, con el fin de averiguar el historial de mantenimiento de la aeronave, y ver si las inspecciones fueron adecuadas; detectar defectos de funcionamiento que pudieran estar relacionados con el suceso; tiempo de vuelo de la aeronave, de los motores y sus elementos componentes, y tiempo transcurrido desde la última revisión general.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	75 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

8.12.2 Las funciones de este Grupo presuponen la coordinación con el Estado de matrícula y el operador que se trate, y por lo general se desempeñan en los locales de la base de mantenimiento del explotador. Este Grupo también ha de encargarse de examinar los documentos de vuelo recuperados.

8.13 GRUPO “FACTORES HUMANOS”

8.13.1 Este Grupo se encarga de los aspectos de medicina aeronáutica y de las lesiones debidas al accidente. Investigará la posible incapacitación de la tripulación, el Estado general físico y psicológico de los tripulantes y los factores ambientales que pudieron haberles afectado. Se ocupará de la identificación de los tripulantes y determinará el lugar en que estaban en el momento del accidente así como qué actividad estaban desempeñado en ese momento, mediante el estudio de sus heridas y el examen patológico del puesto de mando.

8.13.2 Se ocupará también de la posibilidad de la existencia de factores psicológicos entre los pasajeros que pudieran haber contribuido al accidente. Se encargará de lo relativo a las autopsias de tripulación y pasajeros, según corresponda, no solamente para identificar las víctimas y contribuir a la determinación legal de la causa de la muerte, sino también para obtener todas las pruebas médicas posibles que puedan resultar útiles en la investigación técnica.

8.13.3 También investigará los aspectos de evacuación y supervivencia, los factores inherentes al diseño de la aeronave (en lo relacionado con la ingeniería humana), que pudieran haber contribuido a causar el accidente, y a las lesiones o fallecimiento de los ocupantes de la aeronave, así como la idoneidad de la aeronave para el aterrizaje violento.

8.13.4 Por lo general, el investigador encargado designa como jefe del Grupo Factores Humanos a algún especialista en medicina aeronáutica, con experiencia en materia de investigación de accidentes de aviación. Si han ocurrido defunciones, es conveniente que designe a un patólogo, de preferencia competente en patología aeronáutica o, al menos, en patología forense, para que haga las autopsias de rigor en los casos de muerte.

8.13.5 Si el patólogo tiene experiencia en patología aeronáutica, quizás sea conveniente designarlo jefe de Grupo Factores Humanos, pero esto dependerá, claro está, del tipo de accidente que se trate de investigar y de otras consideraciones del aspecto factores humanos. En general, el accidente mortal es más difícil de investigar que aquel en el cual no ocurren muertes; es precisamente por eso que se subraya el papel que desempeña el patólogo.

8.13.6 En el caso de que no se cuente con un patólogo que pueda cumplir estas funciones apropiadamente la UPIA podrá solicitar a través de la Dirección General este tipo de personal a otros países.

8.13.7 El jefe del Grupo Factores Humanos debe estar alerta para recoger toda prueba que los miembros de dicho Grupo – en su calidad de investigadores y en particular el patólogo – decidan que hay que utilizar con fines médico – forense. Por eso, el citado Grupo tiene que coordinar sus actividades con las autoridades locales o nacionales, particularmente en cuanto al aspecto de identificación.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	76 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

8.13.8 Esta labor debe estar estrechamente coordinada con los Grupos “Operaciones”, “Declaraciones de los testigos” y “Estructuras”.

Nota: Para mayores informaciones relacionada a la investigación de factores humanos, referirse al capítulo correspondiente dentro de este documento.

8.14 EL REPRESENTANTE ACREDITADO Y LOS ASESORES

8.14.1 Constituye el enlace esencial entre la AAC como Estado de suceso que realiza la investigación y los Estados que tienen un interés directo en el accidente: el Estado de matrícula, el Estado de Diseño, el Estado del Operador y el o los Estado de las víctimas, además de cualquier otro Estado que suministre información relacionada con el accidente.

8.14.2 Tanto el Anexo 13, como el Libro XXVI del RACP especifican las condiciones bajo las cuales tales Estados tienen derecho a nombrar un representante acreditado, así como sus derechos de acceso a la información y a los documentos pertinentes de los estudios.

8.14.3 Los principios esenciales que deben guiar la realización de las investigaciones en las que participen representantes acreditados, son los de amplio espíritu de cooperación, participación, facilitación de toda la información disponible, confianza mutua y consulta.

8.14.4 La función primordial del representante acreditado es la de poder comunicar a las autoridades pertinentes de su Estado toda la información necesaria sobre el accidente, así como proporcionar el enlace y la autoridad legal para la adquisición de información que sólo se puede obtener dentro de la jurisdicción de su Gobierno.

8.14.5 La posición del representante acreditado, es una posición con derechos a obtener información de la investigación considerando las obligación que tiene para con dicha información, la cual podrá ser suministrada a su correspondiente estado, siempre y cuando se le informe al Jefe UPIA dicha actividad y la documentación distribuida. El jefe UPIA deberá estar al tanto para establecer cordura y prudencia en la divulgación de la información por parte del representante acreditado.

8.14.6 Evidentemente, conviene que el representante acreditado pueda llegar al lugar del accidente con la menor demora posible, y con respecto a esto el Anexo 9 de la OACI, que trata de facilitación, incluye una disposición que le permite la entrada temporal en un Estado contratante a fin de participar en una investigación. En circunstancias normales, lo más conveniente sería que partiese inmediatamente para el lugar del accidente y estableciese contacto con el investigador encargado.

8.14.7 Antes de su llegada, el Estado que realiza la investigación debe haber recibido, de acuerdo con el Anexo 13, una comunicación en la que el Estado interesado indique la intención de nombrar un representante acreditado y se mencione la fecha probable de su llegada.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	77 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

Nota: Esta comunicación emanada del Estado interesado debe ser incluida en el expediente del evento de aviación como parte de la evidencia objetiva.

- 8.14.8 Durante la fase de una investigación, es preferible que el representante acreditado esté en estrecho contacto con el investigador encargado más bien que formando parte de un grupo determinado para que pueda tener un conocimiento general de todos los hechos relacionados con el accidente.
- 8.14.9 El Jefe de la UPIA debe establecer las coordinaciones pertinentes para asegurarse que de manera apropiada los representantes acreditados puedan, bajo el control del Jefe UPIA, visitar el lugar del accidente, examinar los restos de la aeronave, obtener información de testigos, sugerir posibles aspectos de los que se pueda interrogar, tener acceso a todas las pruebas pertinentes sin demora injustificada, obtener copias de todos los documentos, pertinentes, participar del examen del material grabado, participar en actividades de investigación que se lleven fuera del lugar del accidente tales como exámenes de componentes, presentaciones, técnicas ensayos y simulaciones, participar de reuniones que se celebren sobre el progreso de la investigación, incluyendo debates relativos a análisis, conclusiones, causas y recomendaciones en materia de seguridad y aportar información respecto a diversos elementos de investigación.
- 8.14.10 Dentro de los límites legales el representante acreditado podrá comunicar la información (o parte de ella) así obtenida a sus propias autoridades gubernamentales, aunque debería ejercitar considerable cuidado para asegurarse que se mantenga el carácter confidencial de toda información que la AAC realiza en la investigación desee preservar. Para este fin es conveniente que el representante acreditado use las instalaciones de comunicaciones que pueda disponerse en la representación diplomática o consultar a su gobierno, a fin de garantizar la seguridad de las comunicaciones en forma directa.
- 8.14.11 Cuando el investigador encargado necesite documentos o información que sólo puede suministrar el Estado de matrícula o de fabricación, o del Explotador o de cualquiera de estos Estados que realice un examen de los componentes de la aeronave, el representante acreditado deberá tratar de cumplir con la solicitud que se le haga al respecto y utilizar su autoridad en su propio estado para asegurarse que, dentro de lo compatible con lo que permita su gobierno, cumpla con lo solicitado.
- 8.14.12 El creciente uso de registradores de vuelo cada vez más complejo, demandan el uso de equipo especializado, para su interpretación, constituye un ejemplo de una actividad en la que es necesaria la cooperación y participación activa del Estado de matrícula o de fabricación a través de las actividades del representante acreditado. La AAC acreditará a los asesores de los Representantes de los estados involucrados en la investigación; así mismo podrá acreditar a personal de los explotadores en cuyo caso será de dos asesores.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	78 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

8.15 CREDENCIALES Y ACUERDOS DE OBLIGACIÓN PARA LOS PARTICIPANTES

- 8.15.1 Cuando la AAC tenga que otorgar credenciales a los Estados involucrados de matrícula, fabricación, explotación y diseño; la UPIA será la responsable de gestionar las facilidades e identificaciones necesarias para que ellos se puedan mover con libertad y rapidez. Para eso, el Director General otorgará una Resolución Administrativa detallando sus alcances y atribuciones dentro del proceso investigativo.

8.16 CREDENCIALES PARA LA UPIA Y ASESORES PANAMEÑOS EN EL ESTADO DE SUCESO.

- 8.16.1 Cuando una aeronave panameña u operada por un explotador nacional se accidenta en el territorio de otro Estado, la UPIA coordinará con las autoridades involucradas en la investigación del accidente para obtener las credenciales e identificación necesarias de acuerdo a la legislación y procedimientos de dicho estado, a fin de que todos los participantes nacionales puedan llegar al lugar de los hechos sin inconvenientes. Usualmente los explotadores podrán acreditar hasta dos participantes. Durante la investigación en el extranjero el Jefe de la UPIA será el coordinador nacional ante las autoridades investigadoras del Estado del suceso.
- 8.16.2 Así mismo cuando en cualquier accidente fuera del territorio de la República de Panamá, hayan nacionales fallecidos panameños o heridos de gravedad, La AAC solicitará al Estado de Suceso la participación del personal de la UPIA como representante acreditado. La AAC también podrá solicitar la incorporación de expertos en la materia. Para esto el Director General o quien este designe, de la manera más rápida posible generará la nota solicitando la acreditación de Panamá a la investigación.

8.17 ENLACE CON OTRAS ENTIDADES

(REFERENCIA AL CAPÍTULO V)

- 8.17.1 La UPIA mantendrá enlace con otras entidades, especialmente las que se encuentren en los alrededores de los aeródromos a fin de prepararse para la posibilidad que se produzca un accidente aéreo.
- 8.17.2 Es importante que la UPIA esté al corriente de los planes de emergencia que tengan las entidades locales y las administraciones de los aeródromos.

Nota: En la Circular Aeronáutica – Guía para la elaboración de planes de emergencia, aplicable a los SMS's de los Proveedores de servicios aeronáuticos - se establecen lineamientos acerca de la función y atribuciones de cada organismo en las diferentes clases de emergencias relativos a los proveedores de servicios aeronáuticos.

- 8.17.3 Igualmente se puede obtener la cooperación de la Policía Nacional manteniendo enlace con la sede de ésta, inclusive se podrán realizar coordinaciones para que se incluyan en sus planes de instrucción temas que sirvan para asegurar que los miembros de la policía estén informados, por adelantado, de lo que se espera de ellos en el caso de un accidente de aviación.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	79 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 8.17.4 Por lo general, la identificación de las víctimas es incumbencia de Medicatura Forense (Ministerio Publico). El personal médico-forense debe estar informado de lo que se espera de ellos en el caso de un accidente de aviación.
- 8.17.5 Si bien se reconoce que las circunstancias que rodean cada accidente son diferentes, se requerirá la debida planificación y el establecimiento de buenas relaciones con otras autoridades y entidades.
- 8.17.6 Para lograr un alto grado de eficacia, en este aspecto, la AAC deberá promover e impulsar el establecimiento de Memorandos de entendimiento (MOU), Cartas de acuerdo operacional o cualquier otro acuerdo que permita coordinaciones eficaces con otros organismos, autoridades y entidades como el Ministerio Publico, Policía Nacional, Sistema Nacional de Protección Civil, Cuerpo de Bomberos, entre otros.
- 8.17.7 La UPIA mantendrá coordinaciones formales y eficaces con la Oficina Jurídica de la AAC para el establecimiento de la documentación pertinente.

Nota 1: Los MOU que se redacten en relación a los procesos de investigación de accidentes ejecutados por AAC y sus óptimas relaciones con otras entidades son parte integral del presente documento, no obstante por temas de revisiones y enmiendas los mismos se manejaran aparte.

Nota 2: Se velará por que los memorandos de entendimiento contemplen información puntual que permita coordinaciones en virtud de los temas expuestos en los artículos del 7 al 10 y del 41 hasta el 46 del Libro XXVI del RACP.

- 8.17.8 Puede que la UPIA tenga que buscar ayuda de otras organizaciones gubernamentales y civiles que proporcionen instalaciones, equipos y personal adicional.
- 8.17.9 Es importante que la UPIA pueda realizar coordinaciones previas con organismos gubernamentales pertinentes, con la intención de:
- a. Disponer fácilmente de maquinaria pesada, tal como grúas, bulldozers (con sus respectivos operarios) o detectores de metales e inclusive helicópteros.
 - b. obtener los servicios de topógrafos profesionales (en el caso que el lugar del siniestro sea extenso)
 - c. Obtener aportaciones para transporte, víveres, alojamientos y otras logísticas.

8.18 COOPERACIÓN CON LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN

- 8.18.1 La Mayoría de los accidentes e incidentes graves suscitan gran interés en el público y en los medios de información, por lo que tener una buena relación con estos es generalmente beneficioso para la investigación.
- 8.18.2 Puede que se necesite contar con la colaboración de los medios de comunicación para no divulgar los detalles exactos del lugar del accidente de la aeronave hasta que no se hayan instituido medidas adecuadas para controlar el acceso de curiosos.
- 8.18.3 Puede que también se necesite colaboración de los medios de comunicación para obtener información pormenorizada acerca de la zona local y nombres de posibles

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	80 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

testigos, o bien cuando se busque la ayuda del público para recuperar piezas desaparecidas del avión siniestrado.

- 8.18.4 Conviene adoptar criterios respecto a los comunicados de prensa acerca del accidente o del adelanto que se va haciendo de la investigación.
- 8.18.5 La UPIA mantendrá enlaces formales con la Oficina de Relaciones Publicas para la distribución de información solicitudes y otras coordinaciones correspondientes.
- 8.18.6 Con objeto de propagar información fidedigna y minimizar especulaciones y rumores acerca del accidente, es aconsejable proporcionar periódicamente a los medios de información todos los hechos que puedan publicarse sin que perjudiquen a la investigación.
- 8.18.7 La Dirección General de la AAC o la Oficina de Relaciones públicas deberá asignar a personal para responder a las preguntas de periodistas y reporteros. Esas personas enlace, debe proporcionar a los medios de información, previa consulta con el Jefe de UPIA, los hechos y circunstancias no perjudiciales al caso. No obstante, es menester asegurarse que las necesidades de los medios de información no entorpezcan el desarrollo de la investigación propiamente dicha.
- 8.18.8 Puede ser que se les pida a otras organizaciones relacionadas con el accidente o afectadas por el mismo (p. ej.; las líneas aéreas, las autoridades aeroportuarias, los servicios de emergencias y los fabricantes de aeronaves) que proporcionen información a los medios. Conviene que las organizaciones y organismos afectados coordinen al máximo posible entre sí y principalmente con UPIA, los comunicados de prensa. Se debe limitar la información que se distribuya hasta que la investigación concluya.
- 8.18.9 Ningún representante acreditado, ni los correspondientes asesores que participen en la investigación darán a los medios de comunicación ni al público acceso a ningún documento obtenido durante la investigación sin el conocimiento expreso de la UPIA.
- a) *Fase de Investigación:* Ésta bajo la responsabilidad de la Unidad de Prevención e investigación de accidentes aéreos. Esta es la que tiene la autoridad máxima para emitir el dictamen de la causa probable del accidente según se considere y debe dar las recomendaciones pertinentes para evitar que en el futuro repita un accidente similar.
 - b) *Fase de Concientización:* Establecer la conciencia en todo el personal aeronáutico de los grandes daños que ocasiona un accidente de aviación y por tal motivo seguir en la lucha constante de llegar a prevenir los mismos, no esperar a que suceda para luego hacer campañas de seguridad. La seguridad debe estar en todo momento y en cualquier operación que se efectúe tanto en el aspecto humano como en el material, físico y técnico.

8.19 PROTECCIÓN DE REGISTROS, GRABACIONES Y MUESTRAS

- 8.19.1 Por la naturaleza de las funciones privativas de AAC, UPIA mantendrá coordinaciones optimas con la Dirección de Navegación Aérea para obtener, preservar las grabaciones de las comunicaciones que haya habido con los servicios

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO VIII	
	PÁGINA	81 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

de tránsito aéreo más otros documentos que se considere estén relacionados con el vuelo, se gestionaran y se guardaran en sitios seguros hasta que se reciban instrucciones de la jefatura investigadora de accidentes.

- 8.19.2 Conviene asimismo que se establezca previamente la forma de obtener inmediatamente y guardar en sitio seguro toda la documentación del explotador relacionada con la aeronave, con la tripulación de vuelo y con el vuelo mismo.
- 8.19.3 También se debe conseguir de las dependencias de meteorología aeronáutica emanen un informe meteorológico especial tan pronto como se conozca el acontecimiento del accidente.
- 8.19.4 Conviene hacer arreglos parecidos con las compañías que abastecen de combustible a fin de obtener muestras del que tienen en almacén o en los puestos de reabastecimiento.
- 8.19.5 UPIA tomará las medidas oportunas para proteger las pruebas y mantener la custodia eficaz de la aeronave y su contenido, durante el período de tiempo que sea necesario para realizar la investigación.
- 8.19.6 La protección de las pruebas incluirá la conservación, por procedimientos fotográficos u otros medios, de toda prueba que pueda ser trasladada, o que pueda borrarse, perderse o destruirse. La custodia eficaz incluirá protección razonable para evitar nuevos daños, el acceso de personas no autorizadas y el que se cometan robos o que causen deterioros.

Nota: La protección de las pruebas que contiene el registrador de vuelo exige que la recuperación y la manipulación del registrador y de la banda se asigne solamente a personal capacitado.

8.20 TRASLADO DE LAS AERONAVES INUTILIZADAS

- 8.20.1 E traslado de una aeronave inutilizada, no compete directamente a UPIA.
- 8.20.2 La custodia de una aeronave siniestrada compete a UPIA siempre y cuando existan evaluaciones, estudios o análisis pertinentes relativos a los procesos investigativos que se deben desarrollar en caso de que UPIA determine que la aeronave siniestrada ya no representa valor a los procesos investigativos, se prevé que El traslado de la aeronave siniestrada, quede a cargo del aeródromo, o el explotador quienes deberán realizar las gestiones pertinentes.
- 8.20.3 En el Manual de servicios de aeropuertos, Parte 5 — Traslado de las aeronaves inutilizadas (Doc. 9137), se proporciona información detallada acerca de la planificación, equipos y procedimientos para el traslado de aeronaves inutilizadas en los aeropuertos.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IX	
	PÁGINA	82 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPITULO IX

9.1 OPERACIONES DE EVACUACIÓN, BÚSQUEDA, SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DEL INCENDIO.

- 9.1.1 La UPIA advertirá a quienes están encargados de la extracción de víctimas de entre los restos de la aeronave, la necesidad de anotar a la primera oportunidad sus observaciones respecto a las disposiciones (localización y números de asiento) de los supervivientes de la aeronave y qué partes de los restos de la aeronave hubo que mover o reubicar durante la extracción de esos supervivientes.
- 9.1.2 Si las circunstancias lo permiten, los cadáveres deben dejarse tal como se encuentren hasta que la posición y el estado de los cuerpos sean anotados por un investigador de la UPIA, además de tomar fotografías y trazar un croquis donde se indiquen las posiciones respectivas con relación a los restos de la aeronave y, cuando sea posible, se anoten los números de asientos.
- 9.1.3 Cuando las víctimas se hallen en puntos apartados de los restos de la aeronave, sus posiciones respectivas pueden ser señaladas con una estaca acompañada de la correspondiente etiqueta a las víctimas para fines de identificación, en la que se indique dónde se encontraron y en qué asiento. Aparte de conseguir con ello información que quizás pueda ayudar en la investigación del accidente, la cuidadosa anotación de estos datos puede ayudar también a la identificación de las víctimas.
- 9.1.4 Los investigadores de la UPIA deberán verificar siempre que sea posible que la extracción de los cadáveres y/o heridos está siendo comprobada y anotada, por el personal correspondiente, en caso contrario, conviene rectificar la situación.
- 9.1.5 El investigador de la UPIA, deberá determinar si se ha alterado la posición de los restos de la aeronave durante las operaciones de salvamento, en cuyo caso debe establecer, evidenciar, anotar incluir en los informes respectivos debidamente ese hecho.
- 9.1.6 Es importante que al completar la operación inicial de salvamento, el socorro a los supervivientes y la protección de los bienes, el personal de salvamento ejerza todo el cuidado posible para que sus movimientos se limiten dentro del área, evitando así la destrucción o borrado innecesario de pruebas que pudieran ser de valor para la investigación.
- 9.1.7 El personal de la UPIA deberá realizar las coordinaciones pertinentes para que la circulación de ambulancias, vehículos del servicio de incendios y de otros vehículos no tenga lugar a lo largo del área donde ocurrió el evento, siempre que sea posible el acceso por otra vía.

9.2 BUSQUEDA Y RESCATE

- 9.2.1 Es importante considerar los medios disponibles y los métodos empleados en las operaciones de evacuación, búsqueda, salvamento y extinción del incendio, así como el tiempo invertido en llegar al lugar del siniestro y llevar a cabo las operaciones correspondientes.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IX	
	PÁGINA	83 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 9.2.2 Según las circunstancias del accidente, es necesario estudiar las medidas tomadas para la evacuación de la aeronave y las utilizadas para la búsqueda de la misma y el salvamento de los supervivientes.
- 9.2.3 El estudio permitirá estimar los factores positivos y negativos que presentan las diversas operaciones antes mencionadas y formular recomendaciones para mejorar los procedimientos y medios empleados durante el accidente. El investigador debería percatarse de la necesidad de evaluar objetivamente todos los medios existentes de seguridad, de salvamento y de extinción de incendios, y sus posibilidades a la luz del aumento del tamaño de las aeronaves, de las cantidades de combustible transportadas y del número de pasajeros transportados.
- 9.2.4 Esta parte del estudio debería llevarse a cabo con la colaboración directa de los investigadores a cargo de los grupos que estudian la estructura, los factores humanos y las operaciones (declaraciones de los testigos).

9.3 EVALUACIÓN.

- 9.3.1 El papel principal del investigador de la UPIA es averiguar qué medidas se tomaron y qué medios se emplearon en relación a los procesos de Búsqueda, salvamento y evacuación de las personas de la aeronave analizando muy críticamente ambos aspectos, correlacionándolos, cuando sea necesario, con el examen de las características de diseño de la aeronave para los casos de evacuación.

9.4 MEDIDAS PREVIAS AL ACCIDENTE.

- 9.4.1 El investigador debería, siempre que sea posible, averiguar y anotar las medidas tomadas por la tripulación y presentes a bordo de la aeronave a través de las cuales se le expuso a los pasajeros las instrucciones pertinentes en caso de una emergencia.
- 9.4.2 Las mejores fuentes de información son las declaraciones de los propios supervivientes y el registro magnetofónico de las instrucciones transmitidas por los altavoces de a bordo. En particular, el investigador deberá indagar los puntos siguientes:
- **Instrucciones Generales a los Pasajeros:** las instrucciones generales impartidas a los pasajeros, referentes a los diversos equipos de seguridad y salvamento que tenían a su disposición (cinturón de seguridad, suministro de oxígeno, chalecos salvavidas, etc.), qué tripulante o tripulantes dieron esas instrucciones, en qué momento, si eran o no inteligibles y podían oírlos todos los pasajeros.
 - **Medidas de precaución personales:** Las instrucciones especiales dadas a los pasajeros acerca de la remoción de artículos peligrosos, tales como anteojos, corbatas, zapatos; el ajuste de los cinturones de seguridad del asiento; el acolchamiento de cada pasajero con almohadas, mantas, ropas; si se podían entender claramente estas instrucciones; medidas especiales tomadas por cada tripulante para protegerse contra lesiones personales al chocar.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IX	
	PÁGINA	84 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- **Salidas de emergencia:** Las instrucciones especiales dadas a los pasajeros acerca de las salidas de emergencia, posible asignación de ciertas salidas a determinados grupos, bien definidos, de pasajeros, medidas tomadas para permitir el libre acceso a todas las salidas de emergencia y la colocación, cerca de ellos, de personal tripulación de cabina o de pasajeros especialmente instruidos sobre su funcionamiento.
- **Equipo de emergencia:** La naturaleza del equipo de emergencia disponible (extintores de incendio portátiles, hachas, palancas o barras de hierro, linternas eléctricas, botiquines de primeros auxilios, etc. medidas tomadas por la tripulación afecto de poder disponer rápidamente de ese material en el momento.
- **Disposición de la carga de la aeronave:** las medidas tomadas por la tripulación para aligerar la aeronave y para desplazar, en caso necesario, el centro de gravedad lo más cerca posible de la cola (vaciado rápido del combustible en vuelo, lanzamiento de material, cambio de distribución y fijación del contenido de a bordo en el compartimiento de pasajeros, repartición de los pasajeros en los asientos más apropiados, etc.).
- **Procedimiento de emergencia:** El entrenamiento recibido por la tripulación y especialmente por el personal de cabina, sobre el conocimiento y la aplicación correcta de estos procedimientos; idoneidad de los procedimientos previstos por el Explotador y las medidas tomadas por la tripulación.
- **Ayuda de los pasajeros:** Enumerar toda ayuda solicitada de los pasajeros ofrecida o proporcionada por éstos al hacer los arreglos necesarios para tomar las medidas oportunas previas al accidente (tareas asignadas a cada uno de ellos y la manera en que se llevaron a cabo), información sobre el estado de ánimo y comportamiento de los pasajeros antes del accidente.

EN CASO DE AMARAJE, EL INVESTIGADOR TAMBIÉN DEBERÁ EXAMINAR LOS SIGUIENTES PUNTOS

Chalecos Salvavidas: Las instrucciones especiales dada a los pasajeros acerca del emplazamiento de los chalecos salvavidas, de cómo deben ponerse y emplearse, medidas tomadas para que cada pasajero tuviera su chaleco salvavidas puesto y ajustado debidamente y para tener chalecos salvavidas adicionales a disposición inmediata cerca de la salida de emergencia.

Balsas Salvavidas: Las medidas tomadas para tener las balsas salvavidas cerca de la salida de emergencia para cuando fuese necesario (es ventajoso saber su lugar normal de almacenamiento y dónde estaban al ocurrir el accidente, representados debidamente en un plano de la aeronave), las instrucciones especiales impartidas a los pasajeros respecto a qué balsa, y cómo debían subir en ella luego del amaraje forzoso.

9.5 MEDIDAS POSTERIORES AL ACCIDENTE.

El investigador debiera, siempre que sea posible, determinar los siguientes puntos relativos a la evacuación de la aeronave después del accidente y considerar, cuando sea el caso, su relación con lo previsto en los reglamentos y su idoneidad a la luz de la experiencia:

- a. **Salidas de emergencia:** el número, emplazamiento y tipo de la salida de emergencia si había rótulos cerca de cada una de ellas indicando claramente cómo se debían abrir, si se podían leer fácilmente (colocación y luz apropiadas), número de emplazamientos de las salidas utilizadas (si algunas no se utilizaron, las razones que hubo para ello), números de personas que utilizaron cada salida (es de gran ayuda contar con un plano de la aeronave indicando el emplazamiento de cada salida de emergencia, la ubicación de cada miembro de la tripulación y de cada pasajero antes del accidente y la salida utilizada por cada persona, así como también – de ser necesario – fotografías de las salidas pertinentes).

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IX	
	PÁGINA	85 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- b. **Equipo de emergencia:** El equipo de emergencia utilizado (extintores portátiles, hachas, barras o palancas de hierro, sogas deslizadores de escape, etc.), si llevaba instrucciones apropiadas, la idoneidad y estado de funcionamiento de equipo, lista de todo el equipo adicional que podría haber sido de utilidad.
- c. **Lesiones sufridas por las personas:** Las lesiones sufridas en el accidente (lista de las personas lesionadas y de las lesiones sufridas en relación con el lugar donde estaban), lesiones sufridas durante la evacuación (listas de las personas lesionadas y de las lesiones sufridas en relación con las salidas y medios empleados). Debiera hacerse referencia al plano mencionado en el inciso a que procede.
- d. **Ayuda suministrada:** La ayuda suministrada a los pasajeros por la tripulación, otros pasajeros y terceros (testigos del accidente, brigadas de salvamento, etc.).
- e. **Tiempo de evacuación:** La hora en que comenzó la evacuación, tiempo necesario para completar la evacuación (si se considera pertinente, detallando las salidas utilizadas).
- f. **Dificultades encontradas durante la evacuación:** a parte de las dificultades mencionadas de los incisos a) y b), enumerar cualquier otra dificultad encontrada durante la evacuación, tal como idiomas extranjeros para orientar a los pasajeros, presencia de fuga de humo en el compartimiento de pasajeros, deficiencias o fallas de la instalación de iluminación de emergencia, posición anormal de la aeronave, distancia al suelo, evacuación de pasajeros de edad avanzada, inválidos o niños, así como de los pasajeros imposibilitados con anterioridad al accidente o lesionados en el mismo, pánico de los pasajeros, etc., e información de cómo esas dificultades prolongaron el tiempo de evacuación.

En caso de amaraje, el investigador también deberá indagar los siguientes puntos:

- a. **Condiciones de amaraje:** indicación de las condiciones del agua en el momento del amaraje (agitación, temperatura, etc.) y las condiciones de visibilidad (luz solar, luz lunar, crepúsculo, oscuridad absoluta, etc.).
- b. **Chalecos Salvavidas:** El tipo y número de chalecos salvavidas disponibles en relación con el número de ocupantes de a bordo de la aeronave, número de pasajeros que inflaron sus chalecos salvavidas antes y después de abandonar la aeronave, eficacia de los salvavidas en las condiciones en que se hallaba el agua, dificultad de ubicar a los pasajeros en el agua por no tener o funcionar defectuosamente los dispositivos de iluminación (manual o automático) instalados en los chalecos salvavidas, cualquier otra deficiencia de los chalecos salvavidas utilizados.
- c. **Balsas Salvavidas:** El tipo utilizado, su emplazamiento en la aeronave, capacidad total en la relación con el número de ocupante de la aeronave, dificultades (si las hubo) encontradas al inflar, ubicar y montar las balsas, números de ocupantes en cada balsa en relación con su capacidad normal, disponibilidad – a bordo de las balsas salvavidas – de instrucciones apropiadas de las utilización de éstas y de su equipo, deficiencias en las balsas salvavidas y su equipo (comodidad, iluminación Manual o automática, bengalas radios, etc.), o en su utilización.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IX	
	PÁGINA	86 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

9.7 BÚSQUEDA.

9.7.1 El investigador deberá indagar cómo y cuándo se iniciaron las operaciones de búsqueda, qué dependencia u organismos participaron en ellas así como los medios empleados y los métodos adoptados, las condiciones ambientales en el momento de la búsqueda (condiciones meteorológicas, relieve, las condiciones del terreno o del agua) en el momento en que fue localizado el siniestro.

9.7.2 Debiera determinar asimismo si las medidas de búsqueda adoptadas fueron adecuadas y correctas, si se siguieron los procedimientos pertinentes y si estos eran o no adecuados y correctos.

9.8 SALVAMENTO.

9.8.1 El investigador deberá indagar cómo y cuándo comenzaron las operaciones de salvamento, qué dependencias u organismos participaron en ellas, así como los medios empleados y los métodos utilizados, las condiciones ambientales en el momento de salvamento y las horas en que se iniciaron y terminaron. Es obvio que los diversos puntos que habrá que examinar diferirán según el aplazamiento del siniestro (en la vecindad del aeródromo de despegue o de aterrizaje; en ruta, en tierra o en el mar). A continuación el investigador encontrará una lista de los puntos principales que tendrá que examinar, de entre los cuales deberá elegir los aplicables al accidente que deba investigar:

- a. El momento en el cual las brigadas de salvamento fueron advertidas de la emergencia o del accidente y los medios utilizados para ello (Sistema de alarma, teléfono, radioteléfono).
- b. Las primeras instrucciones dadas a estas brigadas y cómo se impartieron.
- c. El número de vehículos, por tipo, (ambulancias, helicópteros, aerodeslizadores, botes) listos y en reservas, sus equipos (herramientas, extintores, oxígeno, camillas, medicamentos, etc.) y dotación.
- d. El emplazamiento de las brigadas de salvamento (listas y en reserva).
- e. La disponibilidad de tramos de fácil vulneración en las vallas y de caminos de acceso en el perímetro del aeródromo y también de caminos de acceso a lo largo de las trayectorias de despegue y de aproximación, condición de esos tramos y de los caminos de acceso, si se han utilizado.
- f. Las condiciones ambientales (condiciones meteorológicas, relieve del terreno, condiciones del terreno o del agua).
- g. La disponibilidad de comunicaciones radiotelefónicas con los diversos vehículos, para dirigir y coordinar sus actividades.
- h. La hora en que llegó la primera brigada de salvamento y las otras al lugar del siniestro.
- i. Las dificultades encontradas para ubicar el siniestro y los restos; para llegar y penetrar en los restos, para recoger a los lesionados.
- j. Los primeros auxilios médicos prestados a los lesionados en el lugar del siniestro; idoneidad de los medios, personal disponibles.
- k. Los arreglos de carácter temporal o permanente hechos para transportar a los lesionados a los hospitales más cercanos; idoneidad de esos arreglos, de los medios de transporte y de alojamiento y de los servicios médicos disponibles en los hospitales.
- l. La hora en que se completaron las operaciones de salvamento.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IX	
	PÁGINA	87 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

9.9 EXTINCIÓN DE INCENDIO

9.9.1 El investigador deberá averiguar cómo y cuándo comenzó el incendio, su trayectoria de propagación y sus proporciones, y, si es posible, los materiales combustibles y los elementos generadores de humo. En este contexto también deberá considerar qué salidas fueron utilizadas.

9.9.2 Deberá averiguar cómo y cuándo comenzaron las operaciones de extinción, qué servicios participaron en ellas, examinando separadamente los servicios de extinción de incendios aeródromos de los servicios externos, así como los medios y métodos utilizados, las condiciones ambientales del momento y las horas de inicio y finalización de la labor de extinción.

9.9.3 Cuando el accidente ocurre en un aeródromo o en su vecindad inmediata, el investigador deberá examinar los siguientes puntos prestando atención particular al factor "tiempo":

- a. El momento en que los diversos servicios de extinción de incendios fueron advertidos de la emergencia o del accidente, según sea el caso, y por qué medios (campanas de alarmas, teléfono, radioteléfonos).
- b. Las primeras instrucciones dadas a esos servicios y cómo se impartieron.
- c. El número de vehículos, por tipo, (material rodado contra incendio, helicópteros, aerodeslizadores, botes etc.) listo y en reserva, sus equipos (agentes extintores de incendios: Clase, cantidad, velocidad de descarga; herramientas especiales, hachas, barras o palancas de hierros, herramientas motorizadas, etc.) y el personal disponible en cada vehículo y sus equipos (vestimenta y casco para extinción de incendios, abastecimiento de oxígeno, etc.)
- d. El emplazamiento de los diversos servicios de incendios (listos y en reservas), que participaron.
- e. Acceso en el perímetro del aeródromo y también de camino de acceso a lo largo de las trayectorias de despegue y de aproximación, condición de esos tramos y de los caminos de acceso, si se han utilizado.
- f. Las condiciones ambientales (condiciones meteorológicas, relieve del terreno, condiciones del terreno o del agua).
- g. La disponibilidad de comunicaciones radiotelefónicas con los diversos vehículos, para dirigir y coordinar sus actividades y las comunicaciones grabadas en el caso de que se haya registrado.
- h. La hora en que llegó al siniestro el primer vehículo de extinción de incendios y los otros vehículos.
- i. Las dificultades encontradas para ubicar el siniestro y llegar a los restos, incluyendo la falta de mapas o planos detallados del área para localizar y llegar al lugar; para poner en marcha el equipo de incendio (falta de personal idóneo); la intensidad del incendio, fuerza y dirección del viento, temperatura, disponibilidad de abastecimiento de agua cerca del lugar del siniestro.
- j. La hora en que se dominó el incendio y cuándo quedó completamente extinguido.
- k. Las precauciones tomadas; medidas tomadas para prevenir la extensión del incendio (zanjas, tala de árboles, etc.) y su posible renovación, evacuación de casas y edificios adyacentes, etc.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO IX	
	PÁGINA	88 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

a.1 PRECAUCIONES CONTRA INCENDIOS:

- a.1.1 En la mayoría de las aeronaves siniestradas el peligro de incendio es muy elevado, por lo que se deben tomar precauciones para velar por la seguridad del personal y proteger los restos y la respectiva evidencia.
- a.1.2 Mientras exista riesgo de incendio, el personal idóneo debe estar presente y preparado en el área para extinguirlo, y debe estar prohibido fumar dentro de la zona protegida. Conviene desconectar lo más pronto posible los acumuladores de la aeronave, y si sus depósitos de gasolina están todavía intactos, conviene vaciarlos. Se debe cuantificar y anotar la cantidad de combustible extraído de cada tanque.
- a.1.3 Si se hubiera producido mucho derrame de combustible, el personal correspondiente debe controlar toda actividad que pudiera incrementar la posibilidad de conflagración, tales como el manejo de las piezas del siniestro. Conviene tener cuidado y controlar todos los factores que pudieran dar lugar al incendio, como por ejemplo la electricidad estática.
- a.1.4 Asimismo, se debe evitar el uso de radios y equipos eléctricos o de equipos de salvamento hasta que se haya eliminado el riesgo de incendio.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO X	
	PÁGINA	89 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO X

LOCALIZACIÓN DE LUGAR DEL SINIESTRO

- 10.1.1 Es indispensable localizar y anotar debidamente el lugar donde ocurrió el accidente. Esto se puede lograrse trazando las marcaciones y distancias, a partir de puntos conocidos, en un mapa de gran escala o por medio de la aerofotografía del lugar siniestro, conjuntamente con un mapa apropiado. Hay que determinar la elevación del lugar y decidir si es o no necesario determinar también toda pendiente de importancia, en el caso de que el terreno donde se hallen los restos la tenga.
- 10.1.2 En algunas ocasiones, cuando se juzgue que el terreno reviste cierta importancia para la investigación, quizás sea conveniente que un topógrafo dibuje el perfil del terreno. Hay que utilizar mapas de la zona en cuestión y las cartas aeronáuticas pertinentes para determinar el lugar del siniestro en relación con las instalaciones de las aerovías y los aeropuertos.

Nota: La UPIA podrá coordinar con la sección de Cartas Aeronáutica de la Dirección de Navegación Aérea de la Autoridad Aeronáutica civil para la obtención de material cartográfico y/o solicitud de mapas.

10.2 FOTOGRAFÍA

- 10.2.1 Conviene sacar fotografías tan pronto como sea posible una vez ocurrido el accidente, antes de que desplacen los restos o alguien los toque. Cuando lo permitan las circunstancias, hay que fotografiar los despojos mortales de las víctimas antes de proceder a su levantamiento por parte de la fiscalía; también hay que fotografiar los puntos donde se hallan los sobrevivientes.
- 10.2.2 No cabe duda de que las buenas fotografías constituyan la mejor manera de registrar todo accidente y, siempre que sea apropiado al tipo de accidente, conviene valerse de la aerofotografía. Es conveniente que cada persona integrante del equipo, o que cada grupo si la investigación se hace por grupos, tenga el material fotográfico necesario para poder sacar fotografías independientemente de sus colegas, pero, antes de iniciar los trabajos minuciosos de la investigación, el investigador encargado debe organizar el aspecto fotográfico, en general, de modo que se pueda actuar sin dilación para conseguir buena información pictórica de los restos, tal cual se descubren.
- 10.2.3 Hay que sacar fotografías de la vista general del siniestro en las cuatro direcciones y de la trayectoria a lo largo de la cual están esparcidos los restos, hasta el primer punto donde chocó la aeronave. De todo lo anterior debe hacerse tomas de videos.
- 10.2.4 Hay que anotar el lugar y orientación de cada fotografía, prestando atención particular a lo siguiente:
- a. Instrucciones.
 - b. Posición relativa de los mandos de la cabina.
 - c. Las estaciones de radio sintonizadas, tal cual aparezcan en el cuadrante.
 - d. El reglaje del piloto automático.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO X	
	PÁGINA	90 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- e. La posición relativa de la llave de paso del combustible.
- f. La posición de los interruptores.
- g. La posición de los accionamientos de sistemas y tren de aterrizaje, cerrojos, entre otros.
- h. Las posiciones de las superficies de control.
- i. La posición relativa de los planos de centrado.
- j. Las roturas y dobladuras sospechosas.
- k. Las palas de la hélice, mostrando el paso.
- l. Los motores y las posiciones relativas de las palancas de mando de los motores instaladas en la cabina y de las conexiones del propio motor.
- m. Los daños debidos a incendios.
- n. Las marcas o señales producidas al chocar contra el terreno.
- o. Los asientos y sus cinturones de seguridad.
- p. Todo lo que se considere necesario como evidencia.

10.2.5 Si se hace todo esto, el investigador contará con la orientación máxima posible antes de mover los restos. Hay que considerar el empleo de pares estereográficos (objetivos) que, a veces son de particular interés para la aerofotografía y también para fotografiar de cerca.

10.3 CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS RESTOS

10.3.1 Hecha la composición del lugar inicial del siniestro, y después de haber sacado las fotografías correspondientes, lo primero que ordinariamente hay que hacer es un croquis de la distribución de los restos, tal cual se hallan en el terreno. Simplemente, se trata de medir, a partir de un punto de referencia apropiado, la distancias y marcaciones de la parte principal de los restos y también de los pedazos, del contenido de la aeronave, de los sobrevivientes y de las víctimas, todas las huellas del choque y las que haya en el terreno; luego, hay que representar esos datos en un croquis de escala conveniente.

10.3.2 Si bien, respecto a muchos accidentes, la preparación del croquis de distribución de los restos en un trabajo que puede hacer sin dificultad el investigador, conviene pensar en la posibilidad de conseguir la ayuda de algún topógrafo competente, siempre que las circunstancias del accidente sean tales que los restos hayan quedado muy desperdigados por el terreno.

10.3.3 Vale la pena hacer un esfuerzo especial al preparar el croquis para que sea exacto y no omita ningún detalle, ya que el estudio de él puede dar indicios de la forma y secuencia de las roturas y la importancia de cuanto se descubra más tarde puede depender frecuentemente de lo representado en el croquis. Este no sólo se empleará como referencia durante la investigación sino que constituirá un valioso documento para unirlo al expediente del investigador, complementando así el informe escrito.

10.3.4 Para determinar qué clase y volumen de información hay que representar en el croquis de todo accidente, el investigador debe proceder según las circunstancias de cada caso, pero en la mayoría de los accidentes el croquis debe registrar la ubicación de los componentes, piezas y accesorios principales, las mercancías y los

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO X	
	PÁGINA	91 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

puntos donde se hallaron las víctimas y sobrevivientes, con su identificación personal. También hay que representar en él las huellas iniciales al tocar el terreno y las sucesivas con la referencia apropiada que permita identificar la pieza o componente de la aeronave que dejó la huella. Cuando se cree que las características físicas del terreno han podido influir en el accidente o en el tipo y magnitud de los daños sufridos estructuralmente, también hay que representarlas en el croquis. Las dimensiones pertinentes, las notas descriptivas y asimismo los puntos desde los cuales se sacaron las fotografías, completan la utilidad del croquis.

10.3.5 Si bien la preparación del croquis de la distribución de los restos puede hacerse de varias maneras, a continuación se facilitan algunos ejemplos de métodos simples:

- a. Cuando los restos se hallan concentrados en una zona pequeña, las distancias y marcaciones (magnéticas) pueden medirse desde un punto central de los restos. La representación de las personas y objetos puede hacerse en un diagrama polar.
- b. Cuando los restos se hallan esparcidos, se puede emplear una línea de referencia, usualmente a lo largo de la ubicación de los restos principales desperdigados, que dependerá del terreno y las distancias medidas a lo largo de esa línea a partir de un punto de referencia y luego perpendicularmente desde la citada línea hasta los pedazos desperdigados. El papel cuadrulado es generalmente adecuado para hacer diagramas simples.
- c. En aquellos casos en que hay muchos trozos desperdigados es posible simplificar la carta o plano empleando una letra o un número para indicar cada persona u objeto, acompañándolo de un índice apropiado.

10.4 EXAMEN DE LAS HUELLAS Y RESTOS

10.4.1 Deben buscarse las huellas del choque inicial de la aeronave contra el suelo, y a base de éstas y de la distribución de los restos se puede determinar generalmente qué parte de la aeronave sufrió el primer golpe. La trayectoria de la aeronave puede deducirse examinando cuidadosamente las marcas o huellas que dejó en el terreno y en árboles, arbustos, rocas, postes, líneas de transmisión de energía eléctrica, etc. Los extremos de ala, las hélices y el tren de aterrizaje dejan señales evidentes o partes desprendidas al chocar contra objetos fijos.

10.4.2 Las marcas en el terreno, relacionadas con la altura de los árboles y de las malezas tronchadas ayudarán a determinar el ángulo y la actitud en la cual la aeronave se precipitó contra el suelo. El examen de las víctimas del accidente, de sus ropas y de otros elementos que vayan a bordo de la aeronave, también ayudará a determinar el ángulo, la actitud y la velocidad en el momento del impacto. El estado general de formación y comportamiento de la estructura revelará a todo investigador experimentado si la velocidad a que se estrelló fue grande o pequeña. Cuando el choque se produce a poca velocidad solamente se originan daños locales, pero a gran velocidad las alas y la cola se doblan y escorzan.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO X	
	PÁGINA	92 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 10.4.3 Han ocurrido casos en los que la aeronave se ha hundido completamente, con sólo unos pequeños fragmentos doblados esparcidos alrededor del lugar del impacto. Unos surcos rectos y cortos a cada lado del lugar del impacto indican donde han golpeado contra el suelo, los bordes de ataque de las secciones exteriores de las alas mientras se desplazaban casi verticalmente hacia abajo a gran velocidad.
- 10.4.4 Cuando los motores no han penetrado en el suelo, su velocidad vertical de descenso probablemente ha sido pequeña, pero la aeronave puede haber estado desplazándose a muy alta velocidad y a un ángulo muy tendido; en este caso, los restos estarán esparcidos por una gran extensión y a lo largo de una línea que parte de la huella del primer impacto. Si los restos están muy esparcidos a lo largo de la trayectoria de vuelo, esto puede indicar que hubo cierta desintegración estructural antes de estrellarse contra el suelo. Generalmente es posible formarse mentalmente una idea general de:
- a. La dirección, ángulo y velocidad de descenso.
 - b. Si fue un descenso mandado por el piloto o descendió sin control de la aeronave.
 - c. Si los motores desarrollaban o no potencia en el momento del impacto.
 - d. Si la aeronave tenía intacta la estructura en el punto en que se produjo el primer choque.
- 10.4.5 La magnitud de los daños que tengan los restos dará una indicación preliminar de las pruebas que pueden obtenerse del examen detallado que se realice a continuación. Si se sospecha que la estructura se ha desintegrado en el aire, es esencial planear la investigación de manera que pueda extraerse de los restos, antes de que se trasladen, toda la información que ayudará a descubrir la falla principal.
- 10.4.6 En tales circunstancias, los restos de la aeronave pueden estar esparcidos por varias millas de bosques, campos, pantanos o zonas urbanas y puede ser difícil localizarlos. Las brigadas de búsqueda deben hacer una exploración general de toda la zona y la búsqueda debe proseguir hasta que se hayan reunido todos los componentes principales. Para la búsqueda debe solicitarse la cooperación del personal militar, de la policía, escuelas y residentes de la localidad pero hay que informarles acerca de la necesidad de que notifiquen el lugar donde se encuentren parte de los restos, sin tocarlos.
- 10.4.7 Esto facilitará al investigador el examen y determinación del lugar exacto en que dichas piezas cayeron a tierra. Las partes desprendidas de poca resistencia al viento tienden a moverse en la dirección del viento predominante a la hora en que ocurrió el accidente, mientras que las que ofrecen resistencia se verán menos afectadas por el efecto del viento. El conocimiento de la dirección del viento puede ahorrar tiempo en la localización de las piezas de la aeronave. No debe moverse ni trasladar ningún trozo de los restos hasta:

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO X	
	PÁGINA	93 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- a. Que no se haya anotado su posición.
- b. Que no se haya pintado un número de identificación en una parte que no está dañada o en el caso de trozos pequeños, se le haya atado un rótulo.
- c. Que no se hayan tomado notas acerca de la forma en que la pieza dio contra el suelo, qué clase de suelo era, y si golpeó contra árboles o edificios, etc., antes de dar contra el suelo.

10.4.8 Dichas notas y fotografías serán muy útiles cuando más adelante se haga un examen más detallado y pueden ayudar a distinguir entre los años producidos al dar contra el suelo y los otros daños. Debe hacerse una búsqueda especial de toda pieza extraviada y si no puede encontrarse hay que hacerlo constar así en las notas.

10.4.9 En el caso de accidentes sufridos por aeronaves con el tren de aterrizaje en posición desplegada, debe examinarse y dejarse constancia de las huellas dejadas en el suelo por las ruedas. Debe tomarse nota del ancho de la huella dejada por el neumático de cada rueda y de la intensidad del color de las huellas.

10.4.10 Estas huellas bien pueden probar si se aplicaron los frenos, o si la aeronave patinó o siguió deslizándose con las ruedas frenadas y en especial pueden indicar si se produjo el fenómeno de “aquaplaning”. El “aquaplaning” de una rueda deja una marca blancuzca en la pista, que es muy característica. Estas huellas resultan de la acción de frenado que realizan las fuerzas que actúan bajo la goma durante el “aquaplaning”.

10.4.11 Nunca debe olvidarse que las víctimas de un accidente de aviación – examinadas objetivamente de la misma manera que los restos de la aeronave – revelan importantes datos sobre la velocidad de la aeronave, su actitud en el momento del impacto, la secuencia de la desintegración, etc.

10.5 RESTOS SUMERGIDOS: GENERALIDADES

10.5.1 Si ocurre un accidente sobre un lago o sobre el mar y la aeronave se precipita al agua, los restos, y por lo tanto las pruebas que puedan obtenerse de ellos, serán mucho menos accesibles que cuando la aeronave cae en tierra.

10.5.2 Esto exige una operación costosa en la que hay que invertir recursos. Con el equipo que es posible disponer, se pueden dar casos de recuperación de restos de aeronave sumergidos en aguas profundas, en operaciones y períodos relativamente cortos. Las circunstancias y el lugar del siniestro permitirán determinar si es o no posible la recuperación de los restos.

10.5.3 Se debe intentar la recuperación de los restos siempre y cuando se considere que las pruebas que estos podrían proporcionar justificarían el gasto y esfuerzos exigidos. Si el investigador está convencido de que la clave de la causa del accidente reside en los restos sumergidos, o de que es posible que los restos contengan pruebas de importancia para la seguridad del vuelo, debe desplegar todas sus energías para lograr que se tomen medidas efectivas a fin de tener acceso a las pruebas y examinarlas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO X	
	PÁGINA	94 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

10.6 DETERMINACIÓN DE LA UBICACIÓN DE LOS RESTOS

- 10.6.1 Tan pronto como se haya determinado que los restos están sumergidos, debe hacerse todo lo posible para contar con el mejor asesoramiento técnico para resolver el aspecto de la recuperación.
- 10.6.2 Generalmente se entablarán conversaciones con las autoridades navales, con los servicios marítimos de recuperación de material y también con el personal de investigación de accidentes de otros Estados que se sepa que tienen experiencia en la materia.
- 10.6.3 También se puede solicitar el asesoramiento de pescadores y oceanógrafos que suelen tener un conocimiento amplio de las condiciones locales tales como la configuración de lagos, del lecho marino y de las corrientes locales.
- 10.6.4 Lo primero que el investigador tiene que hacer para descubrir la ubicación de los restos de la aeronave es determinar con la mayor exactitud posible cuál fue el más probable punto de contacto con el agua.
- 10.6.5 Para ello se basará en la información proporcionada por los testigos, en los informes de búsqueda y salvamento y en las indicaciones radar. Debe colocarse un bote en el punto calculado lo más exactamente posible, usando las boyas para determinar la marcación del punto en cuestión. Quizás sea necesario instalar transitoriamente algún equipo de navegación de gran precisión.
- 10.6.6 Cuando las aguas no son profundas pueden utilizarse métodos simples de búsqueda, como la exploración subacuática. Cuando la profundidad excede de 60 metros (196 pies) hay que considerar los siguientes métodos de búsqueda:
- a. equipo submarino para buscar los dispositivos de localización submarina en los registradores de vuelo;
 - b. vídeo y cámaras fotográficas submarinas;
 - c. equipo sonar de exploración lateral; y
 - d. sumergibles con tripulación o sin ella.
- 10.6.7 Según las circunstancias, todos estos métodos presentan ventajas y desventajas, por lo que debe hacerse un cuidadoso estudio y consultar a los especialistas en la materia.

10.7 LA DECISIÓN DE RECUPERAR LOS RESTOS

- 10.7.1 Las circunstancias y emplazamiento del accidente decidirán si se puede o no extraer los restos. En la mayoría de los casos, deben extraerse los restos de la aeronave si se considera que la evidencia que puedan proporcionar justifica el gasto y esfuerzo que representa la operación de salvamento.
- 10.7.2 Si se considera probable que los restos de la aeronave produzcan evidencia importante para la seguridad operacional, la jefatura de la UPIA debe impulsar las gestiones pertinentes para asegurar que se toman rápidamente las medidas para

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO X	
	PÁGINA	95 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

recuperar los restos.

10.8 ESPARCIMIENTO DE LOS RESTOS

- 10.8.1 Una vez se haya localizado la aeronave siniestrada, es aconsejable trazar un gráfico del esparcimiento de los restos. En aguas poco profundas, esto se puede hacer con buceadores.
- 10.8.2 En aguas profundas, habrá que emplear videocámaras submarinas colocadas en sumergibles telecontrolados. Antes de extraer del fondo las diversas piezas, se debe anotar el estado en que se encuentran, la forma en que estén conectadas mediante cables o tuberías, los cortes que se hagan en esas conexiones para efectuar el salvamento, etc.
- 10.8.3 Ordinariamente los buceadores no tendrán experiencia en investigación de accidentes aéreos y, por consiguiente, habrá que darles instrucciones y explicaciones pormenorizadas.

10.9 PRESERVACIÓN DE LOS RESTOS

- 10.9.1 Distintos metales reaccionan de forma muy diferente al agua salada. Los componentes de magnesio reaccionan muy radicalmente y, a menos que se recuperen en pocos días, pueden haberse disuelto totalmente. El aluminio y muchos otros metales reaccionan menos a la inmersión en agua salada. Sin embargo, una vez que se han extraído del agua, la corrosión avanza rápidamente a menos que se tomen medidas para evitarlo.
- 10.9.2 Cuando se hayan extraído los restos, conviene lavarlos a fondo con agua dulce. Puede que sea conveniente aclarar con manguera los restos que se vayan extrayendo del mar antes de colocarlos en el buque de salvamento. El lavado con agua fresca no hace cesar la corrosión. Cuando se trate de grandes aeronaves, puede que no sea práctico tomar más medidas anticorrosivas en las piezas estructurales grandes. Sin embargo, todas las piezas que requieran un análisis metalúrgico tendrán que ser sometidas a un tratamiento de preservación. Aplicando un fluido que desplaza al agua se consigue más protección anticorrosiva; a las superficies fracturadas se les debe dar una capa de aceite o de lanolina inhibida para prevenir la corrosión.
- 10.9.3 Cuando los elementos orgánicos depositados, tales como los del hollín o las manchas de éste requieran análisis, no deberán usarse sustancias orgánicas protectoras, siendo preferible el enjuague con agua fresca seguido del secado con aire. Cuando la pieza esté totalmente seca, se la debe cerrar herméticamente en una bolsa de plástico que contenga un desecante inerte tal como la sílice gelatinosa.
- 10.9.4 Los registradores de vuelo no conviene secarlos; se deben mantener inmersos en agua fresca hasta que el especialista en registradores de vuelo asignado al caso se haga cargo de ellos.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO X	
	PÁGINA	96 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

10.10 MEDIDAS DE PRECAUCIÓN

- 10.10.1 Al extraer los restos de la aeronave se deben tomar medidas de precaución. Especialmente, se debe tratar de desinflar las ruedas y los recipientes a presión lo más pronto posible. La corrosión del magnesio que se encuentra en las armaduras de las ruedas puede estar tan avanzada que dichas armaduras llegan a convertirse en un peligro. Otros recipientes a presión se deben desechar tan pronto se hayan analizado sus contenidos.
- 10.10.2 Las actividades de recuperar el equipo y supervisar al personal de salvamento se debe dejar en manos del contratista. Si es necesario, el investigador puede asesorar en cuanto a la forma de enganchar cables, ganchos, etc., a las piezas para que éstas no se dañen innecesariamente al extraerlas.
- 10.10.3 Cuando se usen barcasas de salvamento, equipadas con maquinaria grande, grúas, cables, redes, equipo de ajustar, etc., conviene que los investigadores sean precavidos y se mantengan alejados del equipo y de las cargas en eslingas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	97 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPITULO XI

INVESTIGACIÓN DE LOS FACTORES HUMANOS

11.1.1 El objeto primordial de la investigación de los factores humanos es reunir pruebas que justifiquen la causa, secuencia y efecto del accidente, mediante el estudio detenido del personal de vuelo, de los tripulantes de cabina y de los pasajeros. A medida que se desarrolla la investigación, surgirán pruebas que permitirán identificar las víctimas, especialmente si para cada estudio se cuenta con la cooperación de los patólogos, policía, odontólogos, radiólogos, entre otros.

Nota: La investigación de los factores humanos generalmente se dirigen a los tripulantes y posibles factores desencadenantes de los eventos de aviación.

11.1.2 El investigador de la UPIA debe poseer conocimientos de aspectos médicos, patológicos y de ingeniería ergonómica – adicional se requerirá relacionar estos y otros aspectos a los factores humanos. El MPDMED y de otros documentos técnicos nacionales y de la OACI pueden ser de utilidad para los investigadores de accidentes involucrados o interesados en ese campo particular de actividades.

11.1.3 La identificación de las víctimas no debe considerarse, como el final deseado de la investigación. La identificación constituye una parte esencial de la investigación del accidente y es conveniente integrar la identificación de las víctimas con el examen de los cadáveres y la autopsia correspondiente (estos últimos aspectos son competencia de la procuraduría).

11.1.4 Las pruebas o indicios dimanantes del estudio de los seres humanos afectados en un accidente de aviación – sean tripulantes, pasajeros, supervivientes o difuntos constituyen una parte integrante de la investigación en general, por ende, la investigación médica es de mucha utilidad para los proceso de UPIA y AAC respectivamente.

11.1.5 El objeto de la investigación médica debe ser:

- a) Proporcionar información médica, técnicamente útil, para que el investigador de UPIA pueda reconstruir el accidente.
- b) Proporcionar información médica, técnicamente útil, relacionada con la ingeniería ergonómica, con los aspectos de la supervivencia, etc.
- c) Coordinar esa información con las autoridades civiles para poder realizar la identificación judicial de las víctimas, certificar las defunciones y desempeñar otras actividades conexas.

11.1.6 El objeto principal de la investigación de factores humanos no es la identificación de víctimas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	98 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

11.2 RECONSTRUCCIÓN DE LOS HECHOS.

- 11.2.1 Es posible que por los tripulantes y pasajeros se tengan indicios o pruebas de naturaleza médica relacionados con la reconstrucción de los hechos que rodearon el accidente. En general, los aspectos médicos relacionados con la reconstrucción de los hechos son resultados del accidente mortal.
- 11.2.2 En los accidentes mortales ocurridos a aeronaves ligeras, es probable que el examen del piloto dé la clave de lo sucedido. En estos casos, las investigaciones médicas deben encaminarse a la determinación o exclusión del alcohol, drogas y sustancias tóxicas como causa del accidente. Aun cuando se trate de aeronaves ligeras, no hay que dar por descontado el examen de los pasajeros que viajaban a bordo. Si se trata de una aeronave de mandos dobles, nunca hay la certeza de si un “pasajero” pilotaba o no la aeronave. Además, el examen tóxico de los tejidos de los pasajeros quizás confirme lo descubierto en el cuerpo del piloto, por ejemplo, niveles excesivos de monóxido de carbono.
- 11.2.3 La presencia de dos o más pilotos en la cabina de mando de las aeronaves grandes hace menos probable que ocurra un accidente de proporciones catastróficas debido a la incapacitación del piloto por causa de enfermedad o uso de drogas. Si bien esto no es siempre lo que ocurre cuando el accidente se produce en una fase crítica del vuelo malogrado, como al despegar o aterrizar, a veces los patólogos consideran con frecuencia, cuando se trata de accidentes importantes, concentrarse a descubrir indicios de las condiciones que probablemente afectaron a toda la tripulación – especialmente monóxido de carbono u otras pérdidas de gases nocivos que podían haber contaminado la cabina de mandos.
- 11.2.4 Tienen que descubrir pruebas que permitan descartar o confirmar si se ha cometido algún acto criminal, como sería la interferencia ilegal en el funcionamiento de la aeronave en cuestión. El examen completo de todos los tripulantes de vuelo puede proporcionar pruebas valiosas acerca de quién dirigía la aeronave al ocurrir el accidente; en este respecto, la identificación tiene importancia técnica directa para la investigación, aparte de la que pueda tener en el sentido judicial.
- 11.2.5 Cuando se trata de accidentes mortales de grandes proporciones, siempre existe la posibilidad de conseguir pruebas de la tripulación de cabina y de los propios pasajeros.
- 11.2.6 El examen total, particularmente cuando puede basarse en la experiencia adquirida previamente, puede revelar pruebas que justifiquen la secuencia de los hechos, la fase del vuelo y el grado de urgencia previsto; las características de las heridas pueden indicar, sin lugar a duda, la índole del accidente: incendio en vuelo, rotura de estructuras en vuelo, desaceleración repentina o gradual al chocar, etc. El examen de los pasajeros es el sistema primordial que permite averiguar si el accidente se debió o no algún acto de sabotaje.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	99 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

11.3 INGENIERÍA ERGONÓMICA Y SUPERVIVENCIA

- 11.3.1 La investigación de los factores humanos puede proporcionar pruebas médicas de gran valor en relación con la ingeniería ergonómica y la supervivencia. Esas pruebas son pertinentes, por igual, tanto si ocurren muertes o no, pero no hay que olvidar que el énfasis requerido diferirá según se trate de un accidente ocurrido a una aeronave grande o a una pequeña.
- 11.3.2 En el caso de una aeronave pequeña, el examen se concentrará, por lo general, en el piloto o pilotos. No obstante, sea la aeronave grande o pequeña, hay que considerar factores tales como si el tipo de cinturón de seguridad utilizado era o no apropiado, la existencia o carencia a bordo de otros dispositivos de seguridad, y el riesgo que presentan las protuberancias o salientes de los mandos, instrumentos y otras estructuras instaladas a bordo de la cabina de mandos.
- 11.3.3 En el caso de accidente ocurrido a una aeronave de transporte, inevitablemente habrá que incluir a los pasajeros, y el Grupo Factores Humanos tendrá que descubrir indicios y pruebas de las heridas producidas por los asientos – con o sin cinturón apropiado – y el efecto de los objetos lanzados violentamente que estaban a bordo de la cabina de pasajeros. Las pruebas médicas y patológicas también sirven para corroborar la idoneidad, o falta de ella, de los pasillos, salidas y del equipo de supervivencia.

11.4 IDENTIFICACIÓN.

- 11.4.1 Es obvio que la interpretación apropiada de los hechos atribuibles a los factores humanos depende de la identificación precisa de las víctimas. Por eso, la identificación constituye una actividad prominente de la investigación, pero también tiene gran importancia médico – forense y judicial.
- 11.4.2 Esa necesidad hay que reconocerla en la fase previa de planificación de actividades y no puede pasarse por alto a medida que se desarrolla la investigación, dado que tanto la investigación, como la identificación son actividades interdependientes.

11.5 INFORMACIÓN PRELIMINAR PARA EL PATÓLOGO

- 11.5.1 Idealmente, el patólogo designado tendrá que conocer los “antecedentes del caso” antes de iniciar su labor: debiera familiarizarse con los detalles y circunstancias del accidente, con los detalles del historial médico y personal de cada tripulante, familiarizarse personalmente con la disposición interna de la cabina de mandos y de la de pasajeros del tipo de aeronave de que se trata y hacer un examen metódico y completo del lugar del siniestro; debiera hacer todo esto antes de comenzar el examen de los cadáveres.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	100 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 11.5.2 Esta situación raramente se presenta, por resultar casi imposible. Las demandas insistentes a que dan lugar la mayoría de accidentes mortales de aviación son tales que el examen y entierro de los cadáveres deben hacerse sin dilación, en el caso de que sea necesaria alguna demora, ésta no debe exceder del tiempo absolutamente indispensable. Se presentan circunstancias en las cuales hay que obrar con celeridad; un caso extremo sería si el accidente ocurriese en un clima tropical y si en la localidad no hubiera instalaciones de refrigeración.
- 11.5.3 Se ha visto que, en la práctica, lo preferible es que el patólogo reciba del investigador encargado la información preliminar relativa a las características más sobresalientes del accidente y se entere de si se han concebido determinadas ideas preliminares respecto a la índole del accidente.
- 11.5.4 La información preliminar no tiene que ser copiosa ni detallada, sino suficiente para que el patólogo pueda contar de antemano con ciertos datos que le permitan concentrar su atención para averiguar, mientras haga su examen normal completo, indicios y pruebas contundentes o contradictorias respecto a cualquier otra prueba que ya el investigador encargado esté al corriente.
- 11.5.5 Durante el proceso de investigación, a intervalos frecuentes, el patólogo y el jefe del Grupo factores humanos, o el investigador encargado, de ser el caso, debieran cambiar impresiones. De esta forma, el patólogo puede estar al corriente de los acontecimientos que quizás puedan repercutir en su propia labor; él, a su vez, comunicar sus observaciones que podrían servir de indicio a los miembros de otros grupos. Este es precisamente el principio rector del "sistema de grupos", según el cual es esencial que el equipo dedicado a estudiar los factores humanos desempeñe por entero su propio cometido.

11.6 ACTIVIDADES EN EL LUGAR DEL EVENTO SINIESTRO

Instalaciones, servicios y equipo

- 11.6.1 El equipo que se necesita para localizar y recoger los cadáveres depende de la naturaleza del accidente. Gran parte del equipo tiene que conseguirse localmente y la utilidad de la planificación previa, dependerá de la rapidez con que pueda conseguirse.
- 11.6.2 La mayoría de los accidentes ocurren en un radio de cuatro millas de un aeropuerto, por lo que en esa zona es donde adquieren importancia particular los planes de socorro combinados de las autoridades aeronáuticas y de la localidad. Hay que prever existencias de ciertos artículos y evaluar la disponibilidad de determinados equipos, que conviene actualizar constantemente.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	101 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 11.6.3 Para aquellos accidentes en los cuales la aeronave choca contra edificios (casas, fábricas, etc.) frecuentemente se necesita contar con equipo pesado, para poder despejar los escombros y hallar las víctimas. Tan pronto como se descubra una víctima, los trabajos deben proseguir más despacio a mano. Si la aeronave cae en territorio inhabitado, como en las zonas montañosas, desiertos o en zonas pantanosas, quizás sea menester equipo especial; cuando las víctimas salen lanzadas al agua, probablemente se requerirán lanchas y equipos para trabajar debajo del agua.
- 11.6.4 Los artículos que se enumeran a continuación se recomiendan concretamente para recuperar las víctimas, examinarlas e identificarlas, por lo que hay que contar con ellos en cantidades que guarden proporción con el número de víctimas:
- a) Botiquines de primeros auxilios, mantas y medios de transporte para los supervivientes.
 - b) Sacos de material plástico o de lona, sacos o ataúdes para transportar los cadáveres.
 - c) Sacos o alguna clase de recipientes resistentes de papel o de material plástico, uno por cada cadáver, para guardar los efectos personales.
 - d) Piquetes.
 - e) Marbetes para marcar los cadáveres, los sacos, de los despojos humanos, las piezas del equipo recuperadas y los piquetes fijados en tierra.
 - f) Cuerdas y cordeles.
 - g) Cinta adhesiva de celulosa
 - h) Tinta indeleble, lápices de cera (azul, rojo).
 - i) Guantes de goma, indumentaria de protección (delantales, botas de goma, etc. Según se requiera).
 - j) Equipo fotográfico, incluyendo bombillas o dispositivos similares, para uso del Grupo Factores Humanos.
 - k) Lente de aumento o microscopio, portaobjetos, jeringas y agujas; cinta métrica, cera dental reactivo, soluciones antisépticas, etc.
 - l) Recipientes apropiados (sacos de material plástico) y probetas (con tapa) para la sangre, tejido humano, muestras diminutas que habrá que analizar en laboratorio; y materiales preservativos apropiados.
- 11.6.5 Algunos de los artículos enumerados, como los dos últimos, normalmente sólo se requerirán en el centro especializado a donde se transportarán las víctimas para proceder a su examen detallado.
- 11.6.6 Las actividades relacionadas a depósito e identificación de cadáveres, reunión de información acerca de los presuntos muertos, examen patológico (incluyendo pasajeros y auxiliares de abordaje) y el respectivo cotejo de anotaciones serán ejecutadas por las correspondientes unidades operativas y entidades aplicables.
- 11.6.7 Mientras las organizaciones correspondientes realizan estas actividades, deberán trabajar coordinadamente con la UPIA.
- 11.6.8 Además se espera que estas organizaciones informen formalmente a la UPIA en relación a las actividades que han desarrollado, si esta información no es brindada voluntariamente, la UPIA la podrá solicitar oportunamente.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	102 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

11.7 CORRELACIÓN CON LA INSPECCIÓN DE LOS RESTOS DE LA AERONAVE

La cabina de mando.

- 11.7.1 Es esencial correlacionar la importancia de los daños de la cabina de mando con la de las lesiones del el piloto. Los hechos o indicios anómalos descubiertos pueden dar alguna pista que permita determinar la causa del accidente, tal como la falla del piloto automático o algún intento de interferencia a bordo, que haya puesto en compromiso el vuelo. Siempre que sea posible, hay que relacionar las lesiones conocidas con determinadas piezas o instrumentos del equipo o dispositivos instalados en la cabina de mando. Con este objeto, hay que observar si en los asientos, instrumentos y columna de mando, se ven manchas de sangre y desgarres de tejidos humano.
- 11.7.2 En ciertas circunstancias quizás sea preciso averiguar concretamente de qué tripulante de vuelo proceden; de todos modos, es concebible que los desgarres de tejido descubiertos no sean humanos, como sería el caso si fuesen de alguna ave o aves que chocaron contra la aeronave.
- 11.7.3 Los desperfectos y la condición en que se hallan los asientos de los tripulantes de vuelo y los cinturones de seguridad se deben anotar como pertinentes a la reconstrucción de los sucesos acaecidos en la cabina de mando al ocurrir el accidente, inmediatamente después de éste, y también a las posibilidades de supervivencia y de evacuación.

11.8 EL COMPARTIMIENTO DE PASAJEROS.

- 11.8.1 Hay que inspeccionar y descubrir con todo detalle todos los asientos, los puntos de fijación, los cinturones de seguridad y los demás dispositivos de seguridad, así como también las estructuras que los circundan. Estos particulares son indispensables para poder estudiar las posibilidades que había de sobrevivir al accidente. El desplazamiento de los cierres (hebillas) y el estado y posición de los cinturones pueden dar una idea de las fuerzas a que estuvieron sometidos. Siempre hay que medir el tamaño de los cinturones que, estando abrochados, están rotos.
- 11.8.2 Esto quizás permita deducir las proporciones físicas de quien ocupaba el asiento en cuestión, pero conviene tener presente que el ajuste del cinturón se presta a variaciones de longitud considerables. Más importante aún: la tirantez del cinturón debiera permitir al investigador el distinguir entre una cabina que se había preparado para hacer un aterrizaje de emergencia y otra en la cual los pasajeros se hallaban sentados con los cinturones abrochados pero sin apretar, como sucede a menudo.
- 11.8.3 No cabe duda de que los indicios de ese género se deben correlacionar con la asignación de los asientos a los pasajeros - claro está, si se sabe - y con los resultados de las autoridades locales o nacionales, según sea el caso, hayan levantado los cadáveres sin anotar previamente sus posiciones respectivas, todavía es con frecuencia posible descubrir alguna pista que permita averiguar dónde estaba sentado cada pasajero.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	103 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 11.8.4 Por ejemplo, un libro o un bolso de mano hallado en el compartimiento, en el respaldo de un asiento, sugerirá la posición probable de su propietario. Los trozos de ropa que se encuentren, unidos o pegados a la estructura de la aeronave, comparados con la ropa de los cadáveres, quizás permitan deducir en qué asiento viajaban los pasajeros o por lo menos saber en dónde quedaron detenidos los cadáveres que se desplazaron.

11.9 LA NATURALEZA Y CAUSA DE LAS LESIONES Y CUÁNDO SE PRODUJERON.

- 11.9.1 Pasemos a considerar en particular la lesión letal que sufre una víctima o que puede incapacitar a una persona, normalmente consciente y capaz, para salvar su propia vida. Es preciso evaluar la naturaleza y causa de las lesiones para poder estudiar los detalles que, para seguridad de los ocupantes, tiene la aeronave y para luego tratar de perfeccionarlos.
- 11.9.2 Vienen a colación, como ejemplos apropiados, las lesiones producidas por objetos contundentes que penetran el cráneo y las fracturas ocasionadas por el aplastamiento de la parte inferior de las piernas, en ambos casos, esto da a entender que la forma del respaldo de los asientos es defectuosa en relación con quienes están sentados en la fila trasera inmediata.
- 11.9.3 No creemos necesario examinar totalmente las causas que producen lesiones poco corrientes. En más de una ocasión, se ha llegado a la conclusión de que, al momento de chocar, el piloto llevaba los mandos; conclusión basada en la naturaleza de las lesiones recibidas en las manos y muñecas, y en los pies y tobillos, determinadas a simple vista y corroboradas por la subsiguiente autopsia y radiografías.
- 11.9.4 No hay que perder de vista las posibilidades de sabotaje y de lesiones producidas por la onda expansiva o metralla de un artefacto explosivo. El patólogo debe preservar los tejidos que circulan las heridas sospechosas, de esa índole, para analizarlos en el laboratorio. Las lesiones de esta naturaleza dejan marcas en las ropas; por eso conviene insistir en que no debe desnudarse prematuramente a los cadáveres con el único fin de la identificación.
- 11.9.5 Las radiografías son de importancia capital en los casos en que se sospecha que hubo sabotaje, y todo indicio, por mínimo que sea, de que ha intervenido la mano de algún malintencionado, hace imperativo el empleo extenso de los rayos X. Esto constituye un ejemplo muy apropiado de la importancia que tiene la utilización de técnicas o métodos especiales en los diversos aspectos de la investigación.
- 11.9.6 Cuantas más radiografías se saquen, menos tiempo será necesario en la mesa de autopsia para evaluar las lesiones, o mejor dicho, roturas del esqueleto, ya que las radiografías constituirán la prueba fehaciente de ellas. Simultáneamente, las radiografías pueden revelar la presencia de cuerpos extraños o anomalías del esqueleto, que son útiles en el proceso de identificación.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	104 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

11.10 LA DETERMINACIÓN DE LA CAUSA DE MUERTE DE CADA PERSONA.

- 11.10.1 Muchos de los cadáveres de las víctimas de accidentes de aviación están muy destrozados debido a las fuerzas excesivas que en los accidentes intervienen y a las quemaduras. Quienes no comprenden la utilidad de la aportación patológica a la investigación de los accidentes de aviación, tienen la tentación de atribuir la defunción a las quemaduras o a las lesiones múltiples, basándose en la inspección externa y superficial del cadáver.
- 11.10.2 Las conflagraciones dan lugar a tantos otros factores que el análisis apenas representa algo más que una suposición; además, la inspección superficial no permite diferenciar entre las lesiones de antes y las de después del accidente. De ser posible, vale la pena determinar la causa exacta de cada muerte en relación con los aspectos técnicos de la investigación del accidente y con los problemas médico-forenses que resultan. A continuación se dan varios ejemplos para ilustrar la naturaleza esencial de la autopsia total:
- En el caso de que el piloto fallezca por insuficiencia cardíaca mientras lleva los mandos, el choque resultante con el terreno puede ocasionarle múltiples lesiones, las cuales, si no se hace la autopsia, es fácil aceptar como causa de la muerte. Qué duda cabe que, en este caso, faltaría los indicios, importantes para la investigación técnica.
 - Si un pasajero sufre una lesión grave en la cabeza, que le produce la muerte, se puede llegar a conclusiones importantes respecto a las posibilidades que tenía de supervivencia. Si, por el contrario, la autopsia demuestra que falleció por las quemaduras, la lesión de la cabeza puede atribuirse al calor, en cuyo caso la interpretación será muy distinta.
 - Un matrimonio puede dar la impresión de que recibió lesiones múltiples y de que sucumbió incinerado. Pero si uno de los cónyuges murió de asfixia y el otro por las lesiones recibidas, se podría argüir que el primero sobrevivió al segundo, con repercusiones médico-forense de amplias consecuencias. Para la investigación técnica del accidente, sería importante saber que uno de los cónyuges quizás sobrevivió el choque; por eso, la investigación proseguirá para estudiar los aspectos de ingeniería ergonómica y de la supervivencia.

11.11 ENTREGA DE LOS RESTOS MORTALES Y DE LOS EFECTOS PERSONALES.

- 11.11.1 Si bien es preferible retener todos los cadáveres hasta que se hayan identificado o hasta que se considere que ya no es posible hacer más identificaciones, éstos se deben entregar, tan pronto como sea factible, a las autoridades locales o nacionales – según sea el caso – con tal que:
- Se haya conseguido del cadáver toda la información pertinente a la investigación.
 - No haya duda posible de la identidad del cadáver.
- 11.11.2 Completada la identificación de todos los cadáveres y si ya no es necesario guardarlos por más tiempo para hacer la investigación del accidente, normalmente las autoridades locales o nacionales se encargan de entregarlos a sus respectivos allegados, acompañados de una nota de identificación apropiada y del correspondiente certificado de defunción. (En el caso de que sea necesario repatriar el cadáver, probablemente tenga que conseguirse otros permisos y certificados que autoricen el traslado de los cadáveres, o de los restos hallados, a otros lugares, en el país o en el extranjero.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	105 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

11.12 CUANDO EL ACCIDENTE NO OCASIONA MUERTES.

- 11.12.1 Generalmente, en estas circunstancias se presentan muchas menos complicaciones que en el accidente en el cual todos los ocupantes de la aeronave perecen, ya que sólo requiere la inspección de los que están en vida y que probablemente desean cooperar en la investigación. Esencialmente, el Grupo Factores Humanos tratará de conseguir indicios similares a los que proporciona el examen patológico de quienes pierden la vida
- 11.12.2 El reconocimiento médico, realizado de preferencia por un especialista en medicina aeronáutica o por algún examinador médico de aeronáutica competente, debe hacerse a todos los tripulantes de vuelo para determinar si algún factor físico, fisiológico o psicológico que les afectase podía haber influenciado las circunstancias concomitantes que ocasionaron el accidente.
- 11.12.3 También quizás sea apropiado recoger muestras de la sangre y de la orina para analizarlas, con objeto de averiguar si había o no presentes sustancias terapéuticas y para ayudar a descubrir si concurría o no algún estado anormal, como la hipoglucemia. Antes de recoger las muestras, el investigador debe cerciorarse que, localmente, no existan posibles inconvenientes legales; debe asimismo conseguir el consentimiento previo del interesado y sería oportuno que le explicase, antes de empezar, el objeto perseguido con los análisis.
- 11.12.4 Hay que interrogar a la tripulación, coordinando esta actividad a través del investigador encargado evita toda duplicación indebida, ya que los diversos grupos investigadores tienen necesidades diversas que pueden coincidir en algunos aspectos.
- 11.12.5 Hay que anotar todas las lesiones sufridas por los ocupantes, evaluando la causa. Los resultados deben colacionarse con el asiento que ocupaban o con el punto de la aeronave donde se hallaban y con el ambiente circundante, de modo que sea posible prevenir ocurrencias similares en lo futuro, modificando la disposición o forma de los objetos o elementos estructurales que causaron las heridas.
- 11.12.6 Si la aeronave se evacuó durante algún incendio o riesgo similar (por ejemplo, si la aeronave se estaba hundiendo, si fue necesario hacer un aterrizaje forzado), es muy útil anotar con detalle cómo cada persona pudo escapar, para poder evaluar qué factores contribuyeron al éxito o al fracaso.
- 11.12.7 Dado que la finalidad perseguida con la investigación de accidentes es prevenir su repetición, hay que prestar la atención debida a los efectos psicológicos que puedan haber afectado a la tripulación de vuelo, antes de que se permita a ésta reanudar sus actividades aeronáuticas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	106 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

11.13 OTROS ASPECTOS DE LA INVESTIGACIÓN DE LOS FACTORES HUMANOS.

Fichas médicas y personales de la tripulación de vuelo – Estados mental y físico básicos.

- 11.13.1 Hay que estudiar las fichas médicas de los tripulantes de vuelo para determinar si, antes del accidente, existía alguna condición que podía dificultar el desempeño de su misión en las circunstancias en que ocurrió el accidente. Hay que prestar atención particular a toda condición que probablemente hubiese podido incapacitar en vuelo al interesado, o afectar su aptitud o actuación. Las causas posibles de incapacitación o de actuación menos eficiente constituyen, teóricamente, la gama de enfermedades humanas pero, si las tripulaciones son objeto de supervisión médica apropiada, no es muy probable que tengan anormalidades importantes.
- 11.13.2 Todo detalle extraído de las fichas médicas se debe correlacionar con los aspectos patológicos que se hayan descubierto. Muchas de las anormalidades funcionales no se pueden demostrar con la autopsia, la epilepsia constituyen el ejemplo primordial. También hay que comprobar la agudeza de la vista y del oído, pero, en este aspecto, será el descubrimiento patológico esencialmente negativo – de un accidente, del que se sospeche que la causa se debe a factores humanos – que requerirá concentrar la atención sobre esos órganos.
- 11.13.3 En ciertos casos, conviene investigar los antecedentes del personal de vuelo, para lo cual habrá que indagar aspectos tales como la motivación que tiene para volar, la inteligencia del interesado, su estabilidad emocional, su carácter y comportamiento en general.
- 11.13.4 De todos modos, las anormalidades bien fundamentadas de esa índole son difícilmente compatibles con los modernos métodos de selección del personal de vuelo y es muy posible que la información obtenida de amigos, familiares, conocidos, supervisores, instructores, médicos de cabecera y de otras personas – en cuanto a las actividades y actitudes recientes del tripulante en cuestión y respecto de las costumbres tradicionales, personales y de vuelo – del interesado, no sea tan valiosa, ni mucho menos, como la que puede aportar el conocimiento del estado de salud y del comportamiento ordinario del interesado.
- 11.13.5 No siempre se ha atribuido la importancia debida al reconocimiento e investigación de los aspectos psicofisiológicos que influyen en muchos accidentes de aviación. A veces, a los aspectos humanos de la percepción, juicio, decisión, estado de ánimo, motivación, envejecimiento, fatiga e incapacitación no se les atribuye la importancia que merecen, a pesar de que constituyen elementos variables sumamente pertinentes al accidente en cuestión.
- 11.13.6 Aun cuando se detectan, son difíciles de evaluar y fundamentar y, por eso, conviene subrayar que el nexo positivo entre cualquiera de esas anormalidades que se descubra y la causa del accidente, la gran mayoría de las veces, no es más que pura conjetura. A pesar de esas dificultades, conviene hacer lo imposible para investigar e informar, tan ampliamente como sea factible, sobre esos factores humanos.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	107 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

11.14 LAS DIFICULTADES PROPIAS DE CADA VUELO.

- 11.14.1 Hay muchos aspectos que, sin ser de naturaleza médica, pueden ser de interés para el Grupo Factores Humanos; por eso, es esencial coordinar su labor con la del Grupo Operaciones.
- 11.14.2 Algunas de las dificultades generales de esa índole son:
- El plan de vuelo, con referencia particular a las instrucciones recibidas y las discrepancias de ejecución.
 - El material de vuelo. Este aspecto abarca el tipo de aeronave, la disposición interna de la cabina de mandos, los aparatos o dispositivos para mantener y regular la presión, ventilación y temperatura de a bordo.
 - Las radioayuda, en especial si se utilizaron o no totalmente.
 - El ambiente de vuelo y la fase de vuelo propiamente dicha, que tiene que abarcar la investigación de la posible presencia de humos de los fluidos del motor y del combustible, y también de si se transportaban mercancías o sustancias tóxicas.

11.15 LA EVALUACIÓN DEL VOLUMEN DE TRABAJO DE LA TRIPULACIÓN AL OCURRIR EL ACCIDENTE.

- 11.15.1 La importancia que para el Grupo Factores Humanos revisten estos detalles es, en esencia, orientarle para determinar qué aspectos hay que investigar más a fondo. Por ejemplo, si el piloto se apartó del rumbo previsto significa, con toda probabilidad, que hay que averiguar si se había intoxicado por emanaciones de óxido de carbono; si se sospecha de la falla de la instalación de presión de la cabina, quizás sea necesario corroborar o excluir la posibilidad de que la hipoxia fuese la causa del accidente.
- 11.15.2 El desglose de las causas probable de toxicidad simplificará y orientará la labor del toxicólogo aeronáutico. Todos estos aspectos requieren la consulta frecuente entre los encargados de los varios grupos que se ocupan de la investigación y el intercambio oportuno de información entre dichos grupos.
- 11.15.3 Las dificultades especiales de determinado vuelo conciernen particularmente al posible empeoramiento de la idoneidad y actuación de la tripulación de vuelo, cosa que no se puede probar haciendo la autopsia. Los errores y deficiencias de actuación pueden ocurrir tanto si el vuelo procede como se ha previsto, como si se presentan circunstancias inesperadas o si surge una situación de emergencia. Las causas de esos errores y de la deficiencia de actuación pueden deberse a lo siguiente:
- A errores de percepción. Estos pueden relacionarse con los estímulos auditivos, visuales, táctiles y con el estado mental.
 - A errores de juicio y de interpretación. El juzgar mal las distancias, interpretar mal los instrumentos, confundir las instrucciones, tener ilusiones sensoriales, estar desorientado, fallar la memoria, etc., todos esos aspectos pertenecen a esa categoría.
 - A errores de reacción. Estos errores se refieren particularmente a la sincronización y coordinación de la actuación y técnica neuromuscular en relación con el movimiento de los mandos de la aeronave.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	108 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

Las causas que probablemente contribuyen a los errores y a la deficiencia de actuación, son:

- La altitud y la motivación (el móvil).
- La influencia de una emoción.
- La perseverancia.

11.15.4 La fatiga es susceptible de exagerar esos factores porque, de sí, es un factor omnipresente, pero evasivo, en vuelo. Precisamente, el Grupo Factores Humanos, evaluando esos factores concomitantes, puede prestar ayuda incalculable al investigador encargado.

11.15.5 Ese Grupo debe saber distinguir entre lo que son sólo hipótesis y los hechos reales. Siempre que sea posible, debe corroborar los hechos antes de achacar un accidente al factor Psicofisiológico. Por ejemplo: alguien puede sugerir que el piloto era particularmente irritable en vuelo, pero la grabación magnética de las transmisiones efectuadas desde la aeronave puede dar una prueba más convincente de si esa influencia era o no perceptible al ocurrir el accidente.

11.16 RESUMEN.

11.16.1 La composición de Grupo Factores Humanos debe responder a la índole del accidente y a los indicios y prueba que, con probabilidad, será posible reunir a través de las declaraciones de las personas. En los casos en que haya muchos supervivientes, la aportación de los especialistas en medicina aeronáutica será de gran valía, pero, siempre que haya defunciones, se requerirá la ayuda de los patólogos.

11.16.2 Especialmente si se trata de un accidente en el que todos los ocupantes de la aeronave perecen, la presencia del patólogo constituye una parte esencial de la investigación técnica y el investigador encargado debe cerciorarse de que la información importante para hacer la investigación no se deseche a expensas de los deseos sociales y legales de identificar sin dilatación y dar sepultura inmediata a quienes perecieron en la catástrofe.

11.16.3 Con este objeto en mente, hay que conseguir los servicios de algún patólogo que esté familiarizado con la investigación de accidentes y que sepa coordinar las dos funciones, íntimamente ligadas, de la investigación y de la identificación.

11.16.4 El fin primordial del patólogo es descubrir pruebas respecto a la causa, secuencia y efecto del accidente, mediante el reconocimiento de la tripulación de vuelo, del personal de tripulación de cabina y de los pasajeros. Simultáneamente a la investigación, las pruebas en cuanto a la identificación y de importancia médico – forense se irán descubriendo sistemáticamente, en particular si cada reconocimiento acrecienta su utilidad con los trabajos coordinados del patólogo, de la policía, de los odontólogos, radiólogos, etc.

11.16.5 El reconocimiento patólogo será mucho más fácil si está bien organizado de antemano, particularmente en relación con la recuperación de los cadáveres y con la disponibilidad de cámaras de refrigeración apropiadas. En el caso de que no existan

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XI	
	PÁGINA	109 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

planes preconcebidos, el investigador encargado tiene que conseguir locales y el equipo necesario para que el patólogo pueda desempeñar su cometido respecto a las exigencias mínimas que se indican a continuación, basadas en las necesidades de la investigación y en los aspectos médico – forenses y sociológicos:

- La identificación y reconocimiento total de la tripulación de vuelo, tanto si se hallaba en la cabina de mandos como en la de pasajeros.
- El reconocimiento externo total de todos los cadáveres.
- La identificación de la tripulación de cabina y su comparación con los pasajeros.

11.16.6 La autopsia interna mínima de todos los cadáveres, con el objeto siguiente:

- Determinar la causa de la muerte.
- Averiguar si alguien tenía alguna enfermedad grave que podía, con buenas probabilidades, influenciar las expectativas de vida; y evaluar las lesiones debidas a la desaceleración, que hayan afectado los órganos siguientes:
 - Sistema cardiovascular, hígado y diafragma.
 - Cabeza, esternón, espina dorsal y pelvis.
- Seleccionar muestras de la sangre de todos los cadáveres, para analizar el contenido de carboxihemoglobina.
- Preparar muestras de los pulmones de todos los cadáveres, para poder apreciar la forma en que murieron.

11.16.7 Todo patólogo experimentado tiene que interpretar con cautela los resultados de sus análisis. Por su parte, quien está a cargo del Grupo Factores Humanos y el investigador encargado deben cerciorarse de que los resultados patológicos formen parte del conjunto de la investigación y se correlacionen con las pruebas aducidas ante el Grupo y por los otros grupos.

11.16.8 La experiencia ha demostrado que, si el patólogo asiste a los cambios de impresiones mutuos y periódicos organizados por el investigador encargado, su labor se facilita y se consiguen las máximas ventajas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XII	
	PÁGINA	110 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO XII

12.1 EXÁMENES Y PRUEBAS DE ESPECIALISTAS Y FABRICANTES

12.1.1 Si el Jefe UPIA decide que es menester que especialistas examinen o prueben determinados componentes, se preverá las coordinaciones pertinentes para que la UPIA pueda custodiar las pruebas hasta que finalicen los procesos derivados de la investigación.

Nota: En caso de que los componentes de la aeronave siniestrada requieran análisis destructivo, es recomendable comunicar al explotador de la aeronave y establecer esto en el informe final.

12.1.2 Algunas veces hay que enviar una o más piezas, de la aeronave dañada a otro Estado para que se haga el examen o prueba técnica. Según el Anexo 9 — Facilitación, el Estado de que se trate asegurará que el traslado de la pieza, o piezas, se efectúa sin demora. Asimismo, los Estados que intervengan facilitarán la devolución de tal pieza, o piezas al Estado que dirija la investigación.

12.1.3 Los exámenes que realizan los especialistas pueden requerir desde la exploración con microscopio electrónico de una pieza que haya fallado, hasta el análisis químico y el ensayo de sistemas en laboratorio o en vuelo. Los exámenes y ensayos en laboratorio entrañan generalmente el empleo de equipo especializado no disponible en el lugar del accidente y, frecuentemente, tampoco en los talleres de mantenimiento de aeronaves. Debe considerarse la posibilidad de usar los talleres del fabricante de piezas puesto que allí se encontrará el equipo y personal calificado necesarios.

12.1.4 Las pruebas en laboratorio no deben limitarse a ensayos estándar. Además de investigar si la pieza se ajustaba a las especificaciones, a veces es necesario establecer cuáles son las propiedades reales de la muestra (p. ej., metal, material, combustible y lubricante). A veces es necesario idear ensayos especiales que pongan a prueba la capacidad máxima de los componentes. Disponiendo de una gran variedad de equipo especializado de ensayos se podrán simular tantas variantes de averías como el ingenio de los investigadores conciba.

12.1.5 Cuando los investigadores envíen a los laboratorios piezas que hayan fallado para que las examinen, deben acompañarlas con tantos datos como puedan sobre las circunstancias que hayan podido contribuir al fallo de dichas piezas o componentes, incluso sus propias conjeturas. La información que proporcione el investigador será solamente para dar una idea u orientación al especialista que deberá, no obstante, examinar todos los aspectos pertinentes del caso. No basta que el investigador envíe piezas para que las examine el especialista indicando únicamente el comentario “para pruebas”.

12.1.6 El investigador de UPIA debería comunicar aspectos relativos de la pieza a ver verificada tales como, pero no se limitan a:

- a) la fecha en que fue instalada en la aeronave;
- b) las horas que tenía de servicio en total;
- c) el número total de horas desde la última revisión o inspección de la pieza;
- d) dificultades que se hayan comunicado anteriormente; y

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XII	
	PÁGINA	111 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- e) cualquier otro dato pertinente que pueda contribuir a explicar cómo y porqué la pieza o componente falló.
- f) entre otros.

12.1.7 Para conservar las pruebas, es esencial que se extraigan con cuidado de los restos de la aeronave aquellas piezas y componentes que hayan fallado y que deban ser examinadas por un especialista. Conviene que los sistemas, bien sean mecánicos, eléctricos, hidráulicos o neumáticos, se extraigan en secciones tan grandes como sea factible. Es preferible que esas secciones sean desmanteladas en lugar de cortarlas. Es menester que se protejan las manchas de pintura, ya que son sumamente importantes en los accidentes con choque y fallas en vuelo. Esta idea se aplica igualmente a las manchas de humo u hollín.

12.2 PREPARATIVOS PRÁCTICOS

- 12.2.1 Los talleres para las pruebas se elegirán en función de la clase de examen especializado necesario y de los componentes y sistemas que hayan de someterse a pruebas. El investigador debe sentirse seguro de que el taller o instalación que sea elegido tiene los medios para hacer los exámenes y pruebas que se desean. Conviene concertar lo más pronto posibles coordinaciones para la cooperación con la instalación de que se trate a fin de que la dirección de la misma pueda hacer los preparativos para las pruebas asignando el personal y equipo necesarios.
- 12.2.2 Cuando se decida que un sistema y sus componentes deben ser sometidos a exámenes y pruebas por parte de especialistas, es aconsejable incluir tantos componentes del sistema como sea factible, p. ej., los arneses o sujetadores del cableado, los relés, las válvulas y reguladores de control. Las pruebas que se hagan en un solo componente puede que revelen datos sobre el funcionamiento de esa pieza en particular, mientras que el problema puede haberse producido en otro de los componentes afines. Los resultados más convincentes de las pruebas serán los que se obtengan de ensayar tantos componentes originales del sistema como sea posible.
- 12.2.3 Conviene etiquetar cada componente con su nombre, número de pieza, número de serie y la clave identificadora del accidente. El investigador debe hacer una lista, tomar notas y fotografías descriptivas de todos los componentes destinados a ensayos; los componentes mismos se deben almacenar en un sitio protegido hasta que llegue el momento de enviarlos.
- 12.2.4 Es aconsejable embalar los componentes para minimizar el daño que puedan sufrir en el transporte. Especialmente hay que tener cuidado de proteger las superficies fracturadas con material de empaquetamiento adecuado para que no sufran daño alguno al entrar en contacto con otras superficies contiguas o con otras piezas.
- 12.2.5 Siempre que sea posible, los motores se deben embalar en sus propios bastidores especiales y enviarse en contenedores. Otros objetos pesados, tales como los grupos motores de control de vuelo, el ensamblaje de husillos del estabilizador y los actuadores, deben empaquetarse con un envoltorio protector y colocarse en contenedores de madera separados. En dichos contenedores se deben instalar bloques o abrazaderas para evitar que las piezas se muevan durante el transporte.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XII	
	PÁGINA	112 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 12.2.6 Otros componentes más pequeños y ligeros se pueden enviar de la misma manera más de uno por caja, pero siempre procurando que unos no entren en contacto con los otros. Los elementos muy ligeros se pueden empaquetar en cajas de cartón corrugado con relleno suficiente para que no sufran daño si las cajas no se manejan con cuidado durante el transporte. El investigador debe poner etiquetas a todas las cajas y cartones y hacer una lista inventario de lo que hay en cada contenedor.

12.3 NOTAS Y RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

- 12.3.1 Las notas que se hayan tomado durante los exámenes y ensayos especiales se deben archivar en la instalación o taller que haya hecho las pruebas, y los resultados de éstas se deben consignar en impresos normalizados que use la instalación para esa clase de trabajo. Si hay un investigador de UPIA supervisando los ensayos, también él debe tomar notas.
- 12.3.2 Antes de que se inicien los exámenes y ensayos, conviene informar a los investigadores y al personal participante de la instalación acerca de la clase y magnitud de las pruebas que se realizarán, debiéndose discutir los procedimientos de ensayo para asegurarse que son adecuados.
- 12.3.3 Las discrepancias que revelen los ensayos se deben fotografiar y documentar con una nota explicativa acerca de la forma en que afectan al funcionamiento del sistema o del componente. Se debe tener presente que las tolerancias aceptadas en los procedimientos de prueba puede que se apliquen únicamente a los componentes nuevos o rehabilitados, mientras que los que lleven en servicio cierto tiempo pueden tener límites aceptables que excedan dichas tolerancias. Si la discrepancia lo justifica, al concluir las pruebas o ensayos convendría desarmar la pieza o componente para averiguar la causa de la rotura o falla. Es aconsejable tomar fotos de las piezas antes de desarmarlas y cuando se estén desarmando, debiéndose documentar adecuadamente las conclusiones.
- 12.3.4 Cuando hayan concluido las pruebas, los investigadores y el personal de la instalación deberían examinar los resultados. Si se llegara a un acuerdo de que los datos recogidos constituyen una representación verídica y factual de la condición y capacidad de los componentes, se deben hacer copias de las notas y de los resultados de las pruebas para que consten como registro del examen y ensayo del sistema o del componente en cuestión.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XIII	
	PÁGINA	113 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPITULO XIII

NOTIFICACIONES DE ACCIDENTES E INCIDENTES

13.1 GENERALIDADES

- 13.1.1 Toda persona que tenga conocimiento de un accidente o incidente aéreo o de la existencia de despojos de una aeronave, deberá comunicarlo, inmediatamente, a la Autoridad Aeronáutica Civil o a la Autoridad local más próximas, por el medio de comunicación más rápido a su alcance. Dicha información será remitida al Servicio de Búsqueda y Rescate y a la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes, para su desplazamiento al lugar del evento.
- 13.1.2 Los Pilotos, Propietarios u Operadores de aeronaves comunicarán, a la Autoridad Aeronáutica Civil, por el medio más rápido a su alcance y en el menor tiempo posible, sobre los accidentes, incidentes graves o irregularidades significativas que sufran sus aeronaves; y presentarán un reporte escrito de los hechos y circunstancias asociadas al suceso, dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes, de acontecido el mismo.
- 13.1.3 La AAC tomará en cuenta todos los medios posibles al alcance como: Directorios Telefónicos, el AIP, entre otros, para que los organismos del Estado panameño y el público en general tengan a su rápida disposición los números telefónicos para comunicar los incidentes y accidentes; además publicará en su página portal toda la información para la notificación inmediata de los mismos a la jefatura de la UPIA.

13.2 NOTIFICACIÓN DENTRO DEL TERRITORIO NACIONAL.

- 13.2.1 Las primeras personas conocedoras del accidente son los supervivientes (en caso de haberlos) y testigos. Es probable que los miembros supervivientes de la tripulación conozcan las medidas inmediatas que se han de tomar, mientras que los testigos o pasajeros supervivientes se lo comunicarán generalmente a la policía local, a las autoridades aeroportuarias o el primero que los socorra, quienes deberán notificar inmediatamente a la Jefatura de la UPIA.
- 13.2.2 Ocurre a veces que el personal de los Servicios de Tránsito Aéreo son los primeros en conocer el incidente o accidente y ponen en marcha su respectivo procedimiento de notificación el que disponen como unidad gestora.
- 13.2.3 Conviene que los trámites de la notificación sean sencillos y eficaces, y que se empleen los medios más rápidos de comunicación (ejemplo: teléfono, facsímile o correo electrónico).
- 13.2.4 La UPIA se asegurará de distribuir anualmente a todas las instalaciones de servicios de tránsito aéreo, jefaturas de aeropuerto y estaciones de policía, entre otros, un listado de contacto del personal de la UPIA y otras organizaciones aeronáuticas a las que se les debe hacer la notificación en caso de un evento de aviación.

Nota: Esta actividad podrá ser ejecutada dentro de los proceso de capacitación a personal externo.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XIII	
	PÁGINA	114 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 13.2.5 La lista debe estar constituida en orden de prioridad y debe incluir los nombres y números de teléfono de las autoridades competentes y de su personal alternos, si corresponde. Además el listado debe contar con Número de revisión y su respectiva fecha.
- 13.2.6 La UPIA debe asegurarse de evidenciar objetivamente la distribución de los listados y a quienes (personas y organizaciones)
- 13.2.7 Puede que más de una autoridad local tenga la obligación de comunicar el accidente a otras autoridades; por ejemplo, generalmente se exige que el personal del aeropuerto local comunique a la jefatura de la UPIA y con las autoridades judiciales. Conviene que las administraciones aeroportuarias verifiquen que cada una de las autoridades competentes ha sido notificada.
- 13.2.8 En el caso de incidentes comunicables, la notificación a la jefatura de la UPIA la efectúa generalmente los Servicios de Tránsito Aéreo o el explotador de la aeronave.
- 13.2.9 La UPIA estará organizada de tal modo que pueda reaccionar las veinticuatro (24) horas a toda notificación de accidente o incidente. Con ello se reducirá la demora en las notificaciones y la investigación podrá iniciarse enseguida.

13.3 OBLIGACIONES DE PANAMÁ COMO ESTADO DEL SUCESO.

- 13.3.1 Cuando en el territorio nacional se produce un accidente o incidente grave de una aeronave matriculada en otro Estado contratante, se le comunicará a:
- Estado de matrícula,
 - Estado del explotador (si es diferente al Estado de matrícula);
 - Estado de diseño y
 - Estado de fabricación de la aeronave (si es diferente al de fabricación)
 - Organización de Aviación Civil Internacional - Cuando se trate de accidentes o incidentes graves de aeronaves con masa máxima certificada de despegue de más de 2.250kg, (5,000 libras)
- 13.3.2 En caso de que el evento de aviación que competa a Panamá ocurra en el extranjero y la AAC no esté al corriente del incidente grave, el Estado de matrícula o el Estado del explotador, según el caso notificará dicho incidente al Estado de diseño Al Estado de fabricación y a la AAC como Estado del suceso.
- 13.3.3 Cuando el accidente o incidente grave se produzca en el territorio de un Estado no contratante, o fuera del territorio de cualquier Estado, el Estado de matrícula será entonces el que notifique con un mínimo de demora al Estado del explotador, al Estado de diseño y al Estado de fabricación de la aeronave.
- 13.3.4 Panamá como Estado de suceso debe notificar también el caso a los Estados que tengan un interés especial en el accidente debido a las muertes o heridas graves que hayan podido sufrir sus ciudadanos, la AAC cuando dirija la investigación, deberá permitir a tales Estados que envíen expertos los cuales tendrán derecho, entre otras

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XIII	
	PÁGINA	115 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

cosas, a ayudar y participar en la identificación de las víctimas, siempre en coordinación y conocimiento de UPIA.

- 13.3.5 Panamá como Estado de suceso podría decidir notificar también a los Estados a los que se pueda solicitar que proporcionen información a la UPIA, o sea, a los Estados cuyos servicios de tránsito aéreo tenían a la aeronave bajo su control antes de que se produjera el accidente o el incidente grave.
- 13.3.6 La UPIA enviará con un mínimo de demora la notificación correspondiente a las jefaturas investigadoras de accidentes de otros Estados afectados. Las instrucciones respecto a la preparación y envío de notificaciones deben estar siempre a disposición de los investigadores en servicio.
- 13.3.7 Siempre que sea posible, la notificación debe ir dirigida a las jefaturas investigadoras de accidentes del Estado de matrícula, el Estado del explotador, del Estado de diseño y del Estado de fabricación, según corresponda.

13.4 ENVIO DE NOTIFICACIÓN A OTROS ESTADOS.

- 13.4.1 La notificación se expedirá con un mínimo de demora por el medio que sea más apropiado y rápido.
- 13.4.2 Para el envío inmediato de las notificaciones la UPIA podrá utilizar como referencia la información establecida, En el Apéndice 2 del Capítulo 4 del Documento, Doc. 9756/AN/965, Manual de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Parte I, se enumeran las direcciones y números de contacto de las jefaturas investigadoras de accidentes de los diversos Estados según han sido comunicados a la OACI.
- 13.4.3 La UPIA mantendrá relaciones armoniosas de cooperación con otras organizaciones de aviación y/o investigación que le pudiesen ayudar a remitir las notificaciones a los estados involucrados.

13.5 OBLIGACIONES DEL ESTADO QUE RECIBE LA NOTIFICACIÓN.

- 13.5.1 La jefatura de la UPIA, cuando reciba la notificación, hará tan pronto como sea posible lo siguiente empleando los mínimos medios de comunicación:
- a. Acusará recibo de la notificación.
 - b. Proporcionará al Estado del suceso la información pertinente que haya solicitado.
 - c. Informará al Estado del suceso si se propone estar presente durante la investigación.
 - d. Proporcionará los nombres y credenciales de sus representantes y asesores técnicos acreditados, y la fecha en que se prevé lleguen al lugar del accidente o a la sede de la jefatura investigadora de accidentes del Estado de suceso.
- 13.5.2 Dado que el Estado de matrícula, el del explotador, el de diseño y el de fabricación se reservan el derecho a estar representados en la investigación, puede que envíen la información citada de su propia iniciativa si se produce una demora en recibir la notificación.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XIII	
	PÁGINA	116 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

13.5.3 Si dichos Estados consideraran innecesario o no viable estar presentes en la investigación, cada uno de ellos se lo comunicará al Estado del suceso con un mínimo de demora. Cabe señalar que el Estado de matrícula, el del explotador, el de diseño y el de fabricación tienen la obligación de nombrar representantes cuando se les pida concretamente que lo hagan en los casos de accidentes de aeronaves de más su participación en la investigación, y resaltar el hecho de que es sumamente aconsejable que participen cuando se lo solicite el Estado que dirija la investigación. De todos modos, el Estado de diseño y el Estado de fabricación deben poner a disposición del Estado que dirija la investigación todos los datos que éste pudiera necesitar.

13.6 FORMATO Y TEXTO DE LA NOTIFICACIÓN

13.6.1 Se prevé que UPIA tenga disponible un sistema de gestión de documentación e información digital con la intención de almacenar su información de seguridad operacional de manera apropiada además de emitir las respectivas notificaciones de manera eficiente:

13.6.2 Dichas notificaciones serán:

- Redactadas en lenguaje llano y claro,
- Redactadas en alguno de los idiomas de trabajo de OACI, teniendo en cuenta el idioma o idioma de los destinatarios (para esto último se podrá solicitar apoyo de otras entidades investigadoras de accidente)
- Incluirán tantos datos como este establecido en el Libro XXVI Capítulo III, Artículo 18. No se demorará el despacho de la misma porque la información no sea completa. Si no ha sido posible proporcionar toda la información en la notificación, la AAC remitirá los detalles que falten tan pronto como se obtengan.

13.6.3 Tan pronto como sea posible, la AAC como Estado del suceso remitirá los datos no incluidos en la notificación inicial, así como toda otra información pertinente de que se disponga.

- En el caso de accidentes se utilizará la abreviatura de identificación ACCID, en el caso de incidentes graves se utilizará la abreviatura INCID;
- Fabricante, modelo, marcas de nacionalidad y de matrícula, y número de serie de la aeronave;
- Nombre del propietario de la aeronave, del explotador y del arrendador, si lo hubiere;
- Habilitación del piloto al mando de la aeronave y nacionalidad de la tripulación y los pasajeros;
- Fecha y hora (local o UTC) en que ocurrió el accidente o incidente grave;
- Último punto de salida y punto de aterrizaje previsto de la aeronave;
- Posición de la aeronave respecto a algún punto geográfico de fácil identificación, y latitud y longitud;
- Número de tripulantes y pasajeros: a bordo, muertos y gravemente heridos; otros, muertos y gravemente heridos;
- Lo que sepa sobre la descripción del accidente o incidente grave, y los daños que presente la aeronave;
- Indicación del alcance que dará a la investigación realizada o que se propone delegar el Estado del suceso;
- Características físicas del lugar del accidente o incidente grave, así como indicación de las dificultades de acceso o

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XIII	
	PÁGINA	117 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- Requisitos especiales para llegar al lugar;
- Identificación de la autoridad remitente y medios para comunicarse en cualquier momento con el investigador
- Encargado y la autoridad de investigación de accidentes del Estado del suceso; y
- Presencia de mercancías peligrosas a bordo de la aeronave y descripción de las mismas.

Nota 1. — La abreviatura de 4 letras “YLYX”, junto con un indicador de lugar de 4 letras de la OACI, forman el indicador de destinatario de 8 letras para los mensajes enviados por la AFTN a las autoridades que se ocupan de las investigaciones de accidentes e incidentes graves de aviación. El indicador de destinatario no puede usarse cuando los mensajes se cursan por el servicio público de telecomunicaciones, debiendo sustituirlo por la dirección postal o telegráfica. Los indicadores de destinatario, de 8 letras, y las correspondientes direcciones postal y telegráfica, cuando han sido comunicadas a la OACI, figuran en el documento Designadores de empresas explotadoras de aeronaves, de entidades oficiales y de servicios aeronáuticos (Doc. 8585).

Nota 2. — El Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación Parte I — Organización y planificación (Doc. 9756) contiene texto de orientación que se refiere a la preparación de los mensajes de notificación y a los arreglos que han de concertarse para su pronta entrega al destinatario.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XIV	
	PÁGINA	118 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPITULO XIV

SISTEMAS DE NOTIFICACIÓN DE DATOS DE ACCIDENTES E INCIDENTES (ADREP)

14.1 GENERALIDADES Y GESTION DE LA OACI.

14.1.1 De conformidad con el Anexo 13, los Estados presentaran a la OACI información referente a todos los accidentes de aeronaves en los que estuvieran implicadas aeronaves de una masa máxima certificada de despegue de más de 2 250 kg. La OACI recopila también información sobre incidentes de aeronaves que se consideran importantes para la seguridad operacional y la prevención de accidentes.

14.1.2 Las notificaciones ADREP, se realizaran lo antes posible aún si no se tiene información completa.

Nota: Información detallada relativa a la Notificación de accidentes e incidentes al sistema (ADREP) figura en el Manual de notificación de accidentes/incidentes de la OACI (ADREP) (Doc. 9156).

14.1.3 La base de datos de accidentes e incidentes ADREP de la OACI se utiliza para proporcionar a los Estados información sobre seguridad operacional.

14.2 INFORMACIÓN ADREP DE QUE DISPONEN LOS ESTADOS

14.2.1 La AAC podrá solicitar información ADREP de la OACI, la cual podrá servir como ayuda o referencia en los proceso de investigación de accidentes o incidentes y en los procesos de prevención que lleve adelante UPIA. Entre la información referencial que se puede obtener de este sistema implementado por la OACI es:

- a. Un resumen bimensual de informes recibidos, con información sobre sucesos que han sido notificados a la OACI durante el período de dos meses precedente y que proporcionan a los Estados información actualizada sobre sucesos significativos por todo el mundo.
- b. Estadísticas ADREP anuales, presentando información estadística desglosada por categorías amplias, tales como los tipos de sucesos que ocurrieron y las fases del vuelo en las que ocurrieron.
- c. Respuestas a las solicitudes de información específica de los Estados. Los Estados que solicitan información respecto a determinados problemas de seguridad operacional deberían presentar una solicitud de información a la OACI esbozando el problema en estudio. Las respuestas pueden enviarse mediante correo electrónico, facsímil, correo expreso o correo ordinario dependiendo de la urgencia de la solicitud y de la cantidad de datos por enviar.
- d. Un registro para Estados particulares. La OACI puede proporcionar a cualquier Estado, a solicitud, un registro completo de los accidentes e incidentes notificados por ese Estado a la OACI y de este modo actuar como base de datos de sucesos en aquellos Estados que deseen aprovecharse de ese servicio.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XIV	
	PÁGINA	119 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

14.2.2 Por ejemplo si se sospecha en una investigación que ocurrió determinado mal funcionamiento o falla, puede ser de ayuda en la investigación contar con información sobre sucesos similares. La información ADREP también podrá ser utilizada por UPIA para estudios de prevención de accidentes, incluidos los que se realizan a instancias de los explotadores, fabricantes y organizaciones de seguridad operacional.

14.2.3 La validez de la información sobre seguridad operacional que la OACI pueda proporcionar depende del detalle y atención con los que hayan sido investigados y notificados los eventos de aviación a la OACI. Por lo tanto, la UPIA entiende lo importante de suministrar con precisión la información disponible relativa a los eventos de aviación ocurridos en el territorio de la República de Panamá.

14.3 INFORME PRELIMINAR (FORMULARIO ADREP)

14.3.1 Se dispone habitualmente de información factual y circunstancial básica sobre un accidente durante las dos o cuatro semanas que siguen a la investigación. El formulario de Informe preliminar es sencillo y un método normalizado para notificar tal información preliminar. De conformidad con el Anexo 13, cuando la aeronave implicada en un accidente es de una masa máxima superior a 2250 kg, el Informe preliminar será remitido por el Estado que realiza la investigación a:

- El Estado de matrícula o el Estado del suceso, según corresponda.
- El Estado del explotador.
- El Estado de diseño.
- El Estado de fabricación.
- cualquier Estado que proporcione información pertinente, en el que haya instalaciones o expertos de importancia.

14.3.2 Cuando la aeronave implicada en un accidente es de una masa máxima de 2250 kg o menos, y cuando está implicada la aeronavegabilidad u otros Estados pudieran considerarlo de interés, el Estado que realiza la investigación debería transmitir el Informe preliminar a los mismos Estados anteriormente mencionados, con exclusión de la OACI.

14.3.3 Se enviará el Informe preliminar por correo aéreo en un plazo de 30 días a partir de la fecha del accidente, a no ser que el Informe de datos sobre accidentes/incidentes haya sido enviado en esa fecha. Cuando las cuestiones afecten directamente a la seguridad, se enviará el informe tan pronto como se disponga de la información y por los medios disponibles más convenientes y rápidos.

14.4 INFORME DE DATOS SOBRE ACCIDENTES (FORMULARIO ADREP)

14.4.1 Cuando se haya completado la investigación y se haya entregado el Informe final, ha de recopilarse el informe de datos de accidentes. El objetivo del informe de datos de accidentes es proporcionar un método normalizado de notificar información precisa y completa sobre un accidente, incluidos los factores (causas y recomendaciones en materia de seguridad operacional). De conformidad con el Anexo 13, el Informe de datos sobre accidentes ha de ser remitido a la OACI por el Estado que realiza la investigación de un accidente en el que esté implicada una aeronave de masa máxima superior a 2250kg.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XIV	
	PÁGINA	120 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

14.4.2 Si al concluirse la investigación se establece que algunos de los datos del Informe preliminar no eran correctos o eran incompletos esto debería indicarse en el Informe de datos sobre accidentes. Cuando la OACI reciba el Informe de datos sobre accidentes, se actualizará la información del Informe preliminar. De modo análogo si un Estado vuelve a abrir una investigación, debería enmendarse en el nuevo informe la información anteriormente notificada.

14.4.3 Si se hubiera completado la investigación del accidente y el informe de datos sobre accidente pudiera recopilarse en un plazo de 30 días a partir de la fecha del accidente, el estado que realiza la investigación debería remitir el informe de datos sobre accidentes a la OACI en lugar del informe preliminar. En tales casos, este Estado debería también enviar el informe de datos sobre accidentes a los estados que normalmente hubieran recibido el informe preliminar

14.5 INFORME DE DATOS SOBRE INCIDENTES (FORMULARIO ADREP)

14.5.1 En las investigaciones de accidentes han salido frecuentemente a la luz incidentes previos de los que se hizo caso omiso por considerarse insignificantes en la fecha de su acaecimiento, El conocimiento retrospectivo adquirido a consecuencia de las investigaciones de accidentes ha demostrado que si se hubieran investigado adecuadamente esos incidentes hubieran proporcionado la base para medidas correctivas que pudieran haber ayudado a impedir el accidente. Por consiguiente, es de desear que se investiguen los incidentes y que se publiquen los informes por todo el mundo, lo mismo que en el caso de informes sobre accidentes.

14.5.2 De conformidad con el Anexo 13, si un Estado realiza una investigación de un incidente de una aeronave de masa máxima superior a 5 700 kg, ese Estado debería enviar a la OACI, tan pronto como sea posible después de la investigación, el Informe de datos sobre incidentes.

14.5.3 Si un Estado comprueba que un incidente es lo suficientemente significativo para que se realice una investigación, es probable que estén implicadas cuestiones de seguridad y que, por consiguiente, sea importante que la OACI reciba la información pertinente. Los tipos de incidentes que son de interés principal para la OACI, con miras a realizar estudios de prevención de accidentes, figuran en la lista de un Adjunto al Anexo 13.

14.6 RESTRICCIONES RELATIVAS A LOS INFORMES DE DATOS SOBRE INCIDENTES

14.6.1 Considerando que es delicada la información relacionada con la divulgación de datos de incidentes, se han impuesto al uso de los datos de incidentes por parte de la OACI las siguientes restricciones:

- La OAC utilizará la información de los incidentes solamente para fines de prevención de accidentes.
- Cuando la OACI realice análisis basados en información sobre incidentes, serán identificados como tales.
- La OACI modificará la identificación de los informes de incidentes antes de su divulgación, borrando el Estado de matrícula, las marcas de nacionalidad y de matrícula y el nombre del propietario y del explotador.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	121 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO XV

EL INFORME FINAL FORMATO Y CONTENIDO

15.1 ANTECEDENTE.

15.1.1 Para que el Informe final pueda presentarse en una forma conveniente y uniforme, la UPIA presentará el formato igual como está presentado en el Anexo 13. A continuación se proporciona una guía detallada sobre la forma de completar cada sección del Informe final. El informe final guardará los lineamientos establecidos en los artículos 70 al 92 del Libro XXVI del RACP.

15.2 FORMATO (Título y sinopsis)

15.2.1 En el título del Informe final debería incluirse la siguiente información: nombre del explotador, fabricante, modelo, marcas de nacionalidad y de matrícula de la aeronave y lugar y fecha del accidente.

15.2.2 En la introducción debería incluirse una breve información sobre la notificación del accidente a las autoridades nacionales y extranjeras, la identificación de la Unidad de Investigación y prevención de accidentes (UPIA), la representación acreditada de otros Estados y una información breve sobre la forma por la que se organizó la investigación. Deberían también indicarse la autoridad que divulga el informe así como la fecha de la divulgación.

15.2.3 En la introducción debería incluirse una sinopsis en la que se describa brevemente el accidente. Debería proporcionarse una reseña del vuelo en el que tuvo lugar el accidente, una declaración de por qué ocurrió el accidente y un resumen breve de las lesiones y daños. En la sinopsis pudiera describirse un resumen ejecutivo del Informe final y habitualmente no debería exceder de una página.

15.2.4 La página de título o la cubierta interior puede incluir una declaración del objetivo de prevención de accidentes de la investigación y del Informe final. También debería indicarse que el objetivo de la información, lo mismo que el del Informe final no es el de culpar o responsabilizar a nadie. Por ejemplo, puede considerarse un texto del siguiente tenor: “De conformidad con el Anexo 13 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional, no es el objetivo de la investigación de accidentes de aeronaves culpar a nadie ni imponer una responsabilidad jurídica. El único objetivo de la investigación y del Informe final es la prevención de accidentes e incidentes.”

15.2.5 En la introducción puede también incluirse una declaración relativa a la responsabilidad de llevar a la práctica las recomendaciones sobre seguridad. Por ejemplo, puede considerarse el siguiente texto: “A no ser que se indique de otro modo, las recomendaciones de este informe se dirigen a las autoridades normativas del Estado responsable en cuestiones a las que se refieren las recomendaciones. Estas autoridades son las que han de decidir las medidas que hayan de adoptarse.”

15.2.6 En la introducción debería incluirse una referencia a la hora del día empleada en el informe y a la diferencia entre la hora local y el tiempo universal coordinado (UTC).

15.2.7 Mejorarán la legibilidad del informe una lista de las abreviaturas utilizadas en el informe (en caso de ser necesarios) y una lista de los apéndices.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	122 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.3 INFORMACIÓN FACTUAL

- 15.3.1 Esta parte del Informe final es descriptivo y debería ser un registro completo de los hechos y circunstancias establecidos en la investigación. Cuando la investigación se realice por grupos, el informe debería comprender una refundición de la información pertinente de los informes de los grupos. Los documentos de apoyo tales como fotografías, diagramas, partes pertinentes de la lectura del registrador de vuelo e informes técnicos deberían incluirse o adjuntarse al informe esto depende de los criterios de la UPIA, la UPIA debe salvaguardar siempre la integridad de los tripulantes tomando en cuenta las partes técnicas y especializadas que pudieran servir como evidencia.
- 15.3.2 Sin embargo, deberían adjuntarse al Informe final solamente aquellos documentos o partes de los mismos que sean necesarios en apoyo de los hechos, del análisis y de las conclusiones.
- 15.3.3 La recopilación de información sobre factores humanos es una parte integral de la investigación. Por lo tanto, debería integrarse la información sobre factores humanos a las partes adecuadas de la parte factual del informe en lugar de colocarse bajo títulos distintos. Debería presentarse la información sobre factores humanos en un lenguaje que esté en consonancia con la presentación del resto de la información factual.
- 15.3.4 La parte de información factual en el Informe final debería incluir una descripción de todas las condiciones y circunstancias directamente relacionadas con el suceso. La secuencia debería empezar desde el momento primero que sea necesario para incluir los sucesos significativos anteriores que precedieron al accidente.
- 15.3.5 Esta parte incluye también toda la información factual, es decir, la información proveniente de verificaciones directas, por ser esencial para el desarrollo del análisis, de las conclusiones y de las recomendaciones sobre de seguridad. La Importancia de los hechos no debería explicarse en la parte de información factual. Tal examen debería presentarse en la parte de análisis.

15.4 ANTECEDENTES DEL VUELO.

- 15.4.1 En los antecedentes del vuelo se describen los sucesos significativos que precedieron al accidente, de ser posible en orden cronológico. Se obtiene habitualmente esta información de fuentes tales como registros de vuelo, registradores de datos de vuelo, registradores de la voz en el puesto de pilotaje, registros y grabaciones de los servicios de tránsito aéreo y relatos de testigos. La información debería estar relacionada con la hora local o UTC si el vuelo implicaba más de una zona horaria.
- 15.4.2 La información presentada en esta sección del informe debería basarse en hechos establecidos. Habitualmente deberían indicarse el número de vuelo, el tipo de explotador y de vuelo, exposición verbal de la tripulación y la planificación de vuelo, el punto y la hora de salida y el punto de aterrizaje previsto, seguidos de una descripción de los sucesos que llevaron al accidente, incluidos los detalles de la navegación y de las radiocomunicaciones pertinentes. Es importante presentar una descripción del vuelo y de

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	123 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

los sucesos pertinentes a medida que ocurrieron, incluidas si procede una reconstrucción de la parte significativa de la trayectoria de vuelo. Deberían mencionarse los vestigios de prueba que facilitaron la reconstrucción de la secuencia de sucesos, tales como relatos de testigos, transcripciones del registrador de la voz en el puesto de pilotaje y de los servicios de tránsito aéreo.

15.4.3 En los antecedentes de la sección relativa al vuelo, el objetivo consiste en que el lector pueda comprender la forma en la que ocurrió el accidente, evitándose al mismo tiempo cualquier explicación del por qué ocurrió el accidente.

Respecto al lugar del suceso, inclúyase lo siguiente:

- a. La latitud y longitud, así como una referencia geográfica a un lugar bien conocido (tal como 75 km al sur de XYZ).
- b. La elevación del lugar del accidente.
- c. la hora del suceso local (y UTC si el vuelo cruzó por zonas horarias) y si era de día, al amanecer, al anochecer o por la noche.

15.5 LESIONES DE PERSONAS.

15.5.1 En las lesiones mortales se incluyen todas las personas que fallecieron como resultado directo de lesiones sufridas en el accidente. Las lesiones graves se definen en el Capítulo 1 del Anexo 13. Para fines estadísticos, la OACI clasifica una lesión mortal como una lesión que lleva a la muerte en un plazo de 30 días después del accidente. El título en la tabla “otros” se refiere a personas fuera de la aeronave que fueron lesionadas en el accidente. Cuando el accidente implique una colisión entre dos aeronaves, debería utilizarse una tabla por separado para cada aeronave.

15.5.2 También debería presentarse una lista con las nacionalidades de los pasajeros y de la tripulación, indicándose el número de personas fallecidas y con lesiones graves de cada nacionalidad.

Nota: La siguiente tabla hace referencia a Lesiones de Personas y solo debe ser completada con números.

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales				
Graves				
Menores				No se aplica
Ninguna				No se aplica
TOTAL				

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	124 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.6 DAÑOS A LA AERONAVE.

15.6.1 En esta sección debería incluirse una declaración breve de los daños sufridos por la aeronave en el accidente (Destruída, daños importantes, daños menores o ningún daño). Debería incluirse Información sobre restos e impacto, una descripción detallada de los daños sufridos por los componentes pertinentes de aeronave y sistemas.

15.7 OTROS DAÑOS

15.7.1 Presente una declaración breve de los daños sufridos por objetos distintos a la aeronave, tales como edificios, vehículos, instalaciones de navegación, edificios e instalaciones del aeródromo, y cualesquiera daños significativos al medio ambiente.

15.8 INFORMACIÓN PERSONAL

15.8.1 Presente una breve descripción de las calificaciones, experiencia y antecedentes de cada miembro de la tripulación de vuelo (piloto, copiloto y mecánico de vuelo) incluidos edad, sexo, tipo y validez de licencias y habilitaciones; experiencia de vuelo (total de horas), tipos de aviones que voló y horas en ese tipo; horas de vuelo en las últimas 24 horas, siete días y 90 días antes del accidente; resultados de la instrucción reciente y obligatoria y de las verificaciones periódicas; experiencia en ruta y en el aeródromo implicado en el accidente; información pertinente a tiempo de servicio y períodos de descanso en las 48 horas anteriores al accidente; antecedentes médicos importantes y reconocimientos médicos. Además, indique el puesto ocupado por cada miembro de la tripulación de vuelo y mencione quién estaba a los mandos de vuelo de la aeronave.

15.8.2 Cuando sea pertinente al accidente, proporcione una declaración breve de las funciones y responsabilidades de la tripulación de cabina, así como sus calificaciones, experiencia e instrucción. Por ejemplo, estos detalles serían pertinentes si el accidente implicó una evacuación de la aeronave.

15.8.3 Cuando sea pertinente al accidente, incluya una breve declaración de la validez de licencias y habilitaciones, las calificaciones y experiencia del personal de servicios de tránsito aéreo, incluidos edad, sexo, puesto ocupado, experiencia total (en años) y detalles de la experiencia correspondiente al puesto que ocupaba. Deberían incluirse detalles de la instrucción y reconocimientos pertinentes así como las horas de servicio y los períodos de descanso durante las 48 horas anteriores al suceso.

15.8.4 Cuando sea pertinente al accidente, debería incluirse información sobre el personal de mantenimiento y demás personal implicado, incluida las calificaciones, experiencia, tiempo de servicio, listas de trabajo por turnos, carga de trabajo y hora del día.

15.9 INFORMACIÓN DE AERONAVE.

15.9.1 Cuando sea pertinente al accidente, proporcione una declaración breve de la aeronavegabilidad y mantenimiento de la aeronave, incluida la siguiente información:

- a. *Información general:* fabricante y modelo de la aeronave, número de serie y año de fabricación; marcas de nacionalidad y de matrícula, validez del certificado de matrícula; nombre del propietario y del explotador; y validez del certificado de aeronavegabilidad.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCIÓN GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	125 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- b. *Antecedentes de la aeronave:* total de horas de vuelo después de la fabricación, a partir de la última revisión y a partir de la última inspección periódica. Incluya información pertinente al libro de mantenimiento y a la documentación de mantenimiento, cumplimiento (o no) de las directivas de aeronavegabilidad, boletines de servicio del fabricante y estado de modificaciones de la aeronave.
 - c. *Helicópteros:* tipos de rotor principal y de rotor de cola y números de series. De ser pertinente, incluya tiempo total, tiempo después de la última revisión, tiempo después de la inspección, tiempo certificado y límites del ciclo de los componentes pertinentes
 - d. *Motores y hélices:* fabricante y modelo de los motores, posición en la aeronave y números de serie del motor o del módulo del motor, período de revisión de los motores si hubiera ocurrido algún fallo de motor; total de horas, horas después de la última revisión y horas después de la última inspección respecto a cada motor. De ser pertinente, proporcione la misma información respecto a las hélices.
 - e. *Combustible:* tipo de combustible utilizado y tipo de combustible autorizado. Indique además la cantidad de combustible a bordo y la forma de determinarlo, índice específico de gravedad y distribución en los depósitos de combustible.
 - f. *Equipo auxiliar:* respecto a cualquier componente que fallara, indique los detalles de fabricante, tipo, modelo, número de pieza y de serie, tiempo certificado y límites de ciclo y tiempo de operación después de la fabricación y de la última revisión.
 - g. *Defectos:* presente una lista de cualesquiera defectos técnicos en la aeronave, motores o equipo auxiliar que fueron descubiertos durante la investigación o anotados en el libro de vuelo o de mantenimiento adecuado y que no hubieran sido corregidos. Indique si los defectos eran repetitivos y si estaba permitida la realización del vuelo en virtud de la lista maestra de equipo mínimo. Si no había defectos, haga una declaración al efecto y
 - h. *Carga de la aeronave:* masa máxima certificada de despegue y masa de aterrizaje, masa real en el despegue, masa en la hora del suceso. Indique también los límites certificados para el centro de gravedad de la aeronave y el centro de gravedad en el momento del despegue y el momento del suceso. Incluya una descripción del sistema de control de la carga del explotador, la distribución de la carga y modo de asegurarla y la forma en que se establecieron los detalles de masa y centro de gravedad de la aeronave.
- 15.9.2 Describa cualquier componente o sistema de la aeronave que influyera en el accidente. De modo análogo describa los procedimientos operacionales, las limitaciones de performance y otras circunstancias relacionadas con la aeronave que desempeñaron una función en el accidente. El objetivo es que el lector pueda comprender plenamente la forma en que ocurrió el accidente.
- 15.9.3 Deberían indicarse la disponibilidad, condición de servicio y utilización del transponedor, del sistema anti colisión de a bordo (ACAS), del sistema de alerta de tránsito y anticolidión (TCAS), del sistema de advertencia de proximidad del terreno (GPWS) y del sistema de advertencia de toma de conciencia del terreno (TAWS). Deberían analizarse con detalle los sistemas pertinentes a cuasicolidión, colisiones en vuelo, accidentes en la aproximación y aterrizaje y accidentes de impacto contra el suelo sin pérdida de control.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	126 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.10 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

15.10.1 Proporcione una declaración breve acerca de las condiciones meteorológicas, junto con los pronósticos y el tiempo presente, así como una evaluación de las condiciones meteorológicas en retrospectiva. Cuando sea pertinente al suceso, debería incluirse la siguiente información:

- a. Descripción cuándo y dónde obtuvo el piloto la información meteorológica.
- b. Pronósticos meteorológicos: pronósticos de ruta y de aeródromo de los que disponía el piloto y detalles de cualquier exposición verbal meteorológica obtenida por el piloto antes de la salida o en ruta.
- c. Observaciones meteorológicas a la hora y lugar del Suceso, incluidas precipitaciones, techo de las nubes visibilidad, alcance visual en la pista, velocidad y dirección del viento, temperatura y temperatura del punto de rocío.
- d. Condiciones meteorológicas reinantes en la ruta del vuelo, incluidas observaciones meteorológicas, SIGMET, informes de pilotos y relatos de testigos.
- e. Una opinión general acerca de la situación meteorológica, (tiempo sinóptico).
- f. Registros del radar meteorológico, fotografías de satélites, datos del sistema de alerta de cizalladura del viento a poca altura (LLWSAS), y demás información meteorológica.
- g. Condiciones de luz natural en la hora del accidente, tales como de día (luz del sol o cielo cubierto), media luz (crepúsculo o anochecer); de ser pertinente, la hora de la salida del sol o de la puesta del sol a la altitud aplicable, de noche (noche oscura o luz de la luna) y de ser pertinente, la posición del sol respecto a la dirección del vuelo.

15.10.2 La cantidad de información meteorológica que haya de incluirse en esta sección depende de la importancia de los factores meteorológicos en el suceso. Es apropiada una descripción detallada de los pronósticos y observaciones meteorológicas para un suceso relacionado con el tiempo, mientras que un resumen breve del tiempo sería apropiado si las condiciones meteorológicas no fueron ningún factor.

15.11 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN.

15.11.1 Inclúyase la información pertinente sobre las ayudas para la navegación y el aterrizaje disponible, tales como el sistema mundial de navegación por satélite (GNSS), radiofaro no direccional (NDB), radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (VOR), equipo telemétrico (DME), sistema de aterrizaje por instrumentos y ayudas visuales terrestres, así como sus condiciones de servicio a la hora del accidente.

15.11.2 De ser pertinente, incluya información sobre el equipo a bordo de la aeronave, tal como el sistema de piloto automático, sistema de gestión de vuelo (FMS), sistema mundial de determinación de la posición (GPS), y sistema de navegación inercial (INS), incluida sus condiciones de servicio. Deberían también analizarse e incluirse en el informe o adjuntarse al mismo los mapas, cartas aeronáuticas, placas de aproximación y registros radar pertinentes.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	127 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.12 COMUNICACIONES

- 15.12.1 Describa las instalaciones de comunicaciones de que disponga la tripulación de vuelo y su eficacia. Describa las comunicaciones con los servicios de tránsito aéreo y otras Comunicaciones pertinentes al vuelo, incluidas una referencia a los libros de registro de las comunicaciones y transcripción de las grabaciones. Cuando sea esencial para el análisis y comprensión del suceso deberían incluirse en esta sección, o adjuntarse al informe, extractos pertinentes de las transcripciones de grabaciones de las comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo.

15.13 INFORMACIÓN DE AERÓDROMO.

- 15.13.1 Cuando el suceso tuvo lugar durante el despegue o el aterrizaje, incluya la información relativa al aeródromo y sus instalaciones. De ser pertinente incluya la siguiente información:
- a. Nombre del aeródromo, indicador de lugar, punto de referencia (latitud/longitud) y elevación.
 - b. Identificación de pista, señales de pista, longitud y pendiente de la pista, longitud del tramo de aterrizaje, y obstáculos.
 - c. Condiciones de la pista, tal como revestimiento textura del pavimento y grietas, depósitos de caucho, presencia de agua, hielo fundente, nieve, hielo, coeficiente de rozamiento y eficacia de frenado.
 - d. Iluminación, tales como luces de pista, de calle de rodaje y de punto de parada; y ayudas visuales, tales como el sistema visual indicador de pendiente de aproximación (VASIS) y sistema indicador de trayectoria para la aproximación de precisión (PAPI).
 - e. Programas de inspección de pista e inspecciones realizadas.
 - f. Programas relativos a peligro aviario y de animales silvestres.
- 15.13.2 Si la aeronave estaba despegando de un área distinta al aeródromo o aterrizando en un área distinta del aeródromo, debería proporcionarse la información pertinente a la zona de despegue o de aterrizaje.
- 15.13.3 Esta sección debe dividirse en información sobre aeródromo de salida e información sobre aeródromo de destino, si ambos aeródromos eran pertinentes al suceso.

15.14 REGISTRADORES DE VUELO.

- 15.14.1 Proporciona los detalles particulares de cada registrador de vuelo, tales como fabricante, modelo, número de parámetros registrados, medio de grabación y duración de las grabaciones. Entre los registradores tendrían que incluirse los registradores de datos de vuelo (FDR), los registradores de la voz en el puesto de pilotaje (CVR), los registradores de acceso rápido, los registradores de parámetros de los motores, los registradores vídeo, las micro plaquetas de memoria no volátil en los sistemas de aeronave y otros registradores de base a bordo o en tierra.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	128 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 15.14.2 Describese la condición de los registradores en el momento en el que fueron recuperados, en particular sí estuvieron expuestos a incendios y fuerzas de impacto. Si no pudieron recuperarse los registradores de vuelo, deberían explicarse los motivos. Si no se registraron los datos o no pudieron extraerse, describanse los motivos del mal funcionamiento o de la pérdida de los datos. Inclúyanse los métodos utilizados para extraer los datos y cualesquiera problemas enfrentados. Si los registradores funcionaban adecuadamente, debería añadirse una corta declaración al efecto y los datos pertinentes presentados.
- 15.14.3 En esta sección, proporcione la información retirada de los registradores de vuelo. Dada la longitud del informe acerca de la lectura de las grabaciones de datos de vuelo, inclúyanse en este lugar, o en un apéndice del Informe final, solamente aquellas partes de los informes acerca de la lectura que sean pertinentes al análisis y a los resultados.
- 15.14.4 Las transcripciones de las grabaciones de la voz en el puesto de pilotaje solamente deberán incluirse en el Informe final o sus apéndices, si son esenciales para el análisis y la comprensión del suceso. Deberán descartarse aquellas partes de las grabaciones que no sean esenciales para el análisis. En el Anexo 13, Capítulo 5 se incluyen disposiciones pertinentes a la transcripción de las grabaciones de la voz y éstas deberían tenerse en cuenta cuando se considere necesario incluir tales transcripciones en el Informe final o en sus apéndices.
- 15.14.5 Si no se requería que la aeronave estuviera equipada con registradores de vuelo pudiera utilizarse una declaración del siguiente tenor: “La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo o con un registrador de la voz en el puesto de pilotaje. La reglamentación aeronáutica pertinente no exigía transportar a bordo uno u otro de los registradores.”

15.15 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE SINIESTRADA Y EL IMPACTO.

- 15.15.1 Proporcione una descripción general del lugar del accidente y de la pauta de distribución de los restos, incluida la parte final de la trayectoria del vuelo, la trayectoria del Impacto, la secuencia del impacto y el lugar de las huellas del impacto en el terreno, árboles, edificios y otros objetos. Deberán indicarse el rumbo del impacto, la actitud de la aeronave (cabeceo, balanceo y guiñada) y la configuración de la aeronave en el momento del impacto. De ser pertinente, debe describirse los daños producidos en el lugar del accidente. Deberán incluirse en esta sección o deberán adjuntarse al informe diagramas, planos y fotografías pertinentes a la distribución de los restos. Deberán presentarse el lugar y la condición de las piezas importantes de los restos. En caso de que hubiera habido una rotura en vuelo de la aeronave, deberá proporcionarse una descripción detallada de la distribución de los restos.
- 15.15.2 En las investigaciones de accidentes importantes, podría ser necesario presentar el examen de los restos y las investigaciones técnicas bajo subtítulos adecuados de esta sección, tales como edificios, grupo motor, instrumentos, mandos de vuelo y sistemas. Las descripciones bajo cada subtítulo deberían abarcar los hechos significativos, según fueron determinados por el grupo que asumió la responsabilidad de la investigación detallada. Inclúyanse también bajo subtítulos adecuados los resultados pertinentes de investigaciones técnicas especiales, reconocimientos y ensayos de laboratorio y la importancia de los resultados obtenidos. Deberán adjuntarse al informe final, de ser pertinentes, los informes de laboratorios técnicos y pruebas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	129 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.15.3 Es importante incluir todas las fallas de material pertinentes y los casos de mal funcionamiento de piezas, e indicar si ocurrieron antes del impacto o durante el mismo. Es esencial que se describan las piezas de mal funcionamiento que se juzgaban significativas para el accidente. No es necesaria una descripción detallada de todas las piezas que constituyeron restos del accidente; describáanse solamente las piezas que se consideraban pertinentes o que requerían un examen y análisis. La inclusión de dibujos y fotografías de piezas específicas que fallaron mejorarán el Informe final. Tales dibujos y fotografías podrían presentarse en la parte textual apropiada o como apéndices.

15.16 INFORMACIÓN MÉDICA Y PATOLÓGICA

15.16.1 Descríbanse los resultados de las investigaciones médicas y patológicas atinentes a los miembros de la tripulación de vuelo. Información personal, los datos médicos relacionados con las licencias de la tripulación de vuelo. Cuando sea pertinente al accidente, la investigación médica puede también referirse a los miembros de la tripulación auxiliar de cabina, pasajeros y personal de tierra.

15.16.2 Deberían indicarse los resultados de los exámenes patológicos y toxicológicos relativos a lesiones, enfermedades descubiertas y factores que dificultaban la actuación humana tales como monóxido de carbono, escasez de oxígeno, alcohol y otras drogas. Si se detectaron alcohol y drogas deben también presentarse en esta sección sus efectos en la actuación humana, determinados por expertos médicos.

15.16.3 Descríbanse los vestigios de prueba patológicos que se juzguen importantes para la investigación relativa a la supervivencia, tales como la relación de las lesiones y vestigios patológicos a las fuerzas de deceleración, a la actitud de la aeronave en el momento del impacto, al diseño de los asientos y medios de sujeción, a los cinturones y arneses de seguridad de los asientos rotura de la estructura de la aeronave, inhalación de humo, descompresión y cualquier vestigio de preparación para una situación de emergencia, tal como un aterrizaje forzoso, amaraje forzoso e interferencia ilícita.

15.16.4 Dadas las disposiciones del Anexo 13, Capítulos relativos a registros médicos y privados, debe prestarse particular atención a que solamente se divulgue tal información en el Informe final cuando sea pertinente al análisis y a las conclusiones del accidente.

15.16.5 Si los reconocimientos médicos indican que la actuación de los miembros de la tripulación de vuelo no se había deteriorado, puede utilizarse una oración del siguiente tenor: "no hay ningún vestigio de que factores fisiológicos o incapacidades afectaran a la actuación de los miembros de la tripulación de vuelo.

15.17 INCENDIOS.

15.17.1 Si ocurrió un incendio o una explosión, presente una breve descripción de si el incendio se inició en vuelo o después del impacto con tierra. En el caso de incendios en vuelo, describase la eficacia de los sistemas de aviso de incendio de la aeronave y de los sistemas de extinción de incendios de la aeronave. La determinación del origen de un incendio, de fuentes de la ignición, de fuentes de combustible, de la duración, gravedad y efectos en la estructura de la aeronave y

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	130 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

en los ocupantes requiere habitualmente un análisis de los hechos e indicios y por lo tanto debería corresponder a la parte del análisis del Informe final. En esta sección deberá describirse la información factual que se estableció en la investigación relacionada con el incendio y que deberá seguidamente ser sometida a un debate y analizada en la parte de análisis.

- 15.17.2 Para incendios en tierra, describábase su propagación y la amplitud de los daños del incendio. También debe describirse el tiempo de respuesta del servicio de salvamento y extinción de incendios, el acceso al lugar del accidente por parte de los vehículos del servicio de salvamento y extinción de incendios, el tipo de equipo contra incendios utilizando, el tipo de agente extintor y la cantidad que se utilizó, así como su eficacia.
- 15.17.3 Deberá describirse el efecto del incendio en la evacuación y en el índice de supervivencia de los ocupantes.
- 15.17.4 Si no hubiese habido ningún incendio, puede utilizarse una oración del siguiente tenor: “no hubo vestigios de incendios en vuelo o después del impacto.”

15.18 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA.

- 15.18.1 Describábase brevemente las actividades de búsqueda y salvamento. De ser aplicable, inclúyase información relativa a las condiciones de servicio y a la eficacia de los transmisores del localizador de emergencia.
- 15.18.2 Deberá indicarse el lugar que ocupaban los miembros de la tripulación y los pasajeros en relación con las lesiones sufridas. Deberá también describirse el fallo de estructuras tales como asientos, cinturones y arneses de seguridad de los asientos y portaequipajes. También deberá notificarse el uso y la eficacia del equipo de seguridad. Deberá atenderse los aspectos pertinentes a la resistencia de la aeronave en caso de accidentes, así como al índice de supervivencia de los ocupantes en relación con las fuerzas de impacto y el incendio.
- 15.18.3 Si se realizó una evacuación, se incluye habitualmente una descripción de la siguiente información:
- a. Primera notificación del accidente a los servicios de emergencia y tiempo de respuesta.
 - b. Iluminación de emergencia en la aeronave (instalación, activación, funcionamiento y fallas).
 - c. Comunicaciones.

15.19 ENSAYOS E INVESTIGACIÓN.

- 15.19.1 Describábase los resultados de cualesquiera ensayos e investigación emprendidos en relación con los trámites de la investigación. Ensayos en vuelos, ensayos con simulador y modelación por computadora del desempeño (performance) de la aeronave son ejemplos del tipo de información que habría de incluirse en esta sección. Deberán también incluirse los detalles pertinentes de la investigación que se utilicen en apoyo del análisis.
- 15.19.2 Por otro lado, pueden incluirse en las Secciones Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto o los resultados de los exámenes de la aeronave y de piezas de los motores.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	131 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.20 INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN.

15.20.1 Cuando sea pertinente al accidente, proporciónese la información relativa a cualquier organización y su gestión, cuyas actividades pudieran haber influido directa o indirectamente en el funcionamiento de la aeronave. Entre las organizaciones a las que debe referirse esta sección podrían incluirse las siguientes:

- a. Explotador.
- b. Organizaciones de mantenimiento.
- c. Servicios de tránsito aéreo.
- d. Administración del aeródromo.
- e. Servicios meteorológicos.
- f. Fabricante de aeronave.
- g. Autoridad encargada de la certificación y del otorgamiento de licencias.
- h. Autoridad normativa.
- i. Conducta de los pasajeros y equipaje de mano.
- j. Salidas de emergencia (tipos de salida y su uso).
- k. Toboganes de evacuación (tipos de toboganes, activación y su uso).
- l. Lesiones sufridas en la evacuación.

15.20.2 Cuando algunas deficiencias de la estructura y funciones de organización influyan en el accidente, podrán incluirse como parte de la información, aunque no con carácter exclusivo, los siguientes factores:

- a. Cultura de seguridad.
- b. Recursos y viabilidad financiera.
- c. Sucesos después de la evacuación.
- d. Políticas y prácticas de gestión.
- e. Comunicaciones internas y externas.
- f. Certificación, vigilancia de la seguridad y marco normativo.

15.20.3 Cuando sea pertinente, proporcione la información relativa al explotador, tal como el tipo y fecha de expedición del certificado de explotador de servicios aéreos, tipos de operaciones autorizadas, tipos y número de aeronaves autorizadas para ser utilizadas, y zonas de operaciones y rutas autorizadas. Inclúyase también información relativa a cualesquiera deficiencias encontradas en el manual de operaciones de la empresa del explotador y demás documentación del explotador, si tales deficiencias hubieran influido en el accidente.

15.21 INFORMACIÓN ADICIONAL.

15.21.1 Proporcione la información y hechos pertinentes que no se hayan incluido si son esenciales para la preparación del análisis y conclusiones del Informe final.

Nota.- Asegúrese que la parte de información factual en el Informe final incluye todos los datos técnicos que sean esenciales para las partes de análisis y conclusiones del informe.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	132 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.22 TÉCNICAS DE INVESTIGACIONES ÚTILES O EFICACES.

15.22.1 Cuando se hayan utilizado durante la investigación técnicas útiles o eficaces, describanse brevemente las características principales de estas técnicas y su pertinencia a las investigaciones futuras. Sin embargo, los datos y los resultados obtenidos relacionados con el accidente puede incluirse como apéndice del Informe final el texto completo sobre el uso de esas técnicas.

15.23 ANÁLISIS.

15.23.1 En la parte de análisis del Informe final, deberían examinarse y analizarse los hechos y circunstancias pertinentes que fueron presentados en la parte de información factual, con miras a determinar cuáles fueron los sucesos que contribuyeron al accidente. Podría ser necesario repetir la descripción de algunos de los vestigios de prueba ya presentados en aparte de información factual, aunque el análisis no deberá ser una repetición de los hechos. Además, no deberían introducirse en la parte de análisis nuevos hechos. El objetivo del análisis es proporcionar un vínculo lógico entre la información factual y las conclusiones que dan una respuesta al por qué ocurrió el accidente.

15.23.2 En la parte de análisis deberá describirse una evaluación de los vestigios de prueba presentados en la parte de información factual y deberán analizarse las circunstancias y sucesos que existían o pudieran haber existido. El razonamiento debe ser lógico y puede llevar a formular hipótesis que se analizan más tarde y se someten a ensayo por comparación con los vestigios de prueba. Cualquier hipótesis que no esté apoyada por los vestigios deberá ser eliminada.

15.23.3 Es importante indicar claramente los motivos de rechazar cualquier hipótesis particular. Cuando una hipótesis no se basa en los hechos sino que es una opinión, esto deberá indicarse claramente. Del mismo modo, la justificación en defensa de la validez de una hipótesis deberá manifestarse y hacerse una referencia a los vestigios de prueba que la fundamentan. Deben analizarse abiertamente y efectivamente los vestigios que parezcan ser contradictorios. Las condiciones y los sucesos relacionados con las causas deberán identificarse y analizarse. El examen en la parte de análisis deberá prestar apoyo a los resultados y a las causas inmediatas y sistémicas del accidente.

15.23.4 Examínese y analícese también cualquier asunto que venga a la luz durante la investigación que hubiera sido mencionado como deficiencia de la seguridad, aunque tal asunto pudiera no haber contribuido al accidente.

15.23.5 Puesto que frecuentemente se redacta el Informe final a medida que avanza la investigación y varios investigadores (todos los grupos en una investigación importante) contribuirán a la parte de análisis del informe, la elaboración de un esbozo y subtítulos para la parte de análisis asegurarán que los investigadores conocen bien la parte que les haya sido asignada para la redacción. Tal esbozo indicará además a los investigadores la forma por la que están vinculados los subtítulos, al formularse la parte de análisis del Informe final.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	133 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.24 LISTA DE CONCLUSIONES

15.24.1 En esta parte deberá presentarse una lista de las conclusiones y de las causas establecidas en la investigación. Del análisis se deducen las conclusiones. Sin embargo, es esencial mantener el mismo grado de certidumbre en una conclusión que el establecido en el análisis. Por ejemplo, si el examen en el análisis indica que fue probable un suceso o circunstancia, entonces debería incluirse el mismo calificador (probable) en las conclusiones.

15.25 CONCLUSIONES

15.25.1 Las conclusiones son una enunciación de todas las condiciones, sucesos o circunstancias significativos en la secuencia del accidente. Las conclusiones son pasos significativos en la secuencia del accidente pero no siempre son causales ni siempre apuntan a deficiencias. Algunas conclusiones señalan las condiciones preexistentes en la secuencia del accidente, pero habitualmente son esenciales para la comprensión del suceso. Las conclusiones deberán enumerarse en una secuencia lógica, habitualmente en orden cronológico.

15.25.2 Todas las conclusiones deberán estar fundamentadas y directamente relacionadas con la información factual y el análisis. No deberá incluirse en las conclusiones ninguna nueva información factual.

15.25.3 Se acostumbra a informar sobre algunas condiciones que señalan las condiciones preexistentes en la secuencia del accidente pero habitualmente son esenciales para las causales ni siempre apuntan a deficiencias. Algunas conclusiones en cada investigación, tales como la validez de las licencias, la instrucción y experiencia de los miembros de la tripulación de vuelo, la aeronavegabilidad y mantenimiento de la aeronave, la carga de la aeronave y si había una falla anterior al impacto. Las siguientes conclusiones señalan las condiciones preexistentes en la secuencia, del accidente pero habitualmente son esenciales para la comprensión del suceso. Las conclusiones deberán enumerarse en una secuencia lógica, habitualmente en orden cronológico. Ejemplo de lo que habitualmente se incluye:

- a. Los miembros de la tripulación de vuelo eran titulares de licencias y estaban calificados para el vuelo, de conformidad con la reglamentación vigente.
- b. Los registros de mantenimiento indicaban que la aérea nave estaba equipada y sometida a mantenimiento, de conformidad con la reglamentación y procedimientos aprobados en vigor.
- c. La masa y centro de gravedad de la aeronave estaban dentro de los límites prescritos.
- d. No había ningún vestigio de falla de la célula o de mal funcionamiento de los sistemas antes del accidente.

15.25.4 Deberían también indicarse como parte de las conclusiones aquellos sucesos y factores significativos que fueron investigados detalladamente pero eliminados del análisis. Por ejemplo, deberían tenerse en cuenta conclusiones tales como “la fatiga de la tripulación de vuelo no fue un factor en el accidente” y “no hubo ningún mal funcionamiento del sistema de mando del timón de profundidad” cuando se realice una investigación completa de estos aspectos. Deberán indicarse y manifestarse las esferas de ambigüedad, por ejemplo “en la investigación no pudo establecerse si era el comandante o el segundo al mando el que estaba al mando de la aeronave en el momento del accidente”.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	134 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.25.5 Algunos Estados presentan las causas del accidente separadas de las conclusiones bajo su propio título. Otros Estados indican en la lista de las conclusiones a cuáles de ellas se atribuye la causa del accidente, por ejemplo, añadiendo después de una conclusión “(factor causal)” o “(factor contribuyente)”.

15.26 CAUSAS.

15.26.1 Causas son aquellos sucesos que por sí solos o en combinación con otros, tuvieron como resultado lesiones o daños. Una causa es un acto, omisión, condición o circunstancia que si se eliminara o evitara hubiera impedido el suceso o hubiera mitigado las lesiones o daños resultantes.

15.26.2 La determinación de las causas debería basarse en un análisis profundo, imparcial y objetivo de todos los vestigios de prueba disponibles. Deberá claramente indicarse cualquier condición, acto o circunstancia que hubiera sido un factor causal del accidente. En su conjunto, las causas deberán presentar un cuadro de todos los motivos por los que ocurrió el accidente. En la lista de las causas deberán incluirse tanto las inmediatas como las más profundas o sistémicas. No deberá incorporarse a las causas ninguna información nueva. Las causas deberán presentarse en orden lógico, habitualmente en orden cronológico, teniéndose en cuenta que es esencial presentar todas las causas. Deberán formularse las causas manteniendo mentalmente las medidas preventivas, y vinculándolas a recomendaciones sobre seguridad adecuadas.

15.26.3 Algunos Estados presentan la lista de las causas habitualmente en el orden en el que ocurrieron sin tratar de asignar prioridad a las mismas. Otros Estados asignarían prioridades a las causas utilizando términos tales como causas primarias y causas contribuyentes.

15.26.4 Si hay absoluta certeza de una causa, deberá utilizarse una enunciación definitiva: si la certeza es razonable deberá utilizarse una palabra calificadora tal como “probable” o “posible”. La enunciación de las causas consiste habitualmente en reiterar la enunciación presentada al fin o cerca del fin del análisis y de las conclusiones. Por ejemplo, si en el análisis y en las conclusiones se dice que un suceso o circunstancia relacionados con la causa eran “probables”, entonces en la enunciación de las causas debería añadirse el mismo calificador (probable).

15.26.5 Cuando no haya suficientes vestigios de prueba para establecer por qué ocurrió el accidente, entonces no debería dudarse en indicar que las causas continúan siendo indeterminadas. En muchas instancias pudiera enunciarse el escenario más probable a condición de que se incluya, un calificador tal como “posible” o “probable”. Sin embargo, no debería presentarse ninguna lista de causas posibles.

15.26.6 Deberían formularse las causas de un modo que, dentro de lo posible, se reduzca a un mínimo la inferencia de culpa o responsabilidad jurídica. Sin embargo, la UPIA no debería evitar la notificación de una causa porque pudiera inferirse de la enunciación de la causa, la culpa o la responsabilidad jurídica.

15.27 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD.

15.27.1 De conformidad con el Anexo 13, el único objetivo de la investigación de un accidente será la prevención de accidentes e incidentes. Por consiguiente, es de suma importancia determinar

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	135 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

cuáles han de ser las recomendaciones sobre seguridad. Las recomendaciones sobre seguridad son medidas que deberían impedir otros accidentes por causas similares o reducir las consecuencias de tales accidentes. Para asegurar que se adoptan las medidas adecuadas, en cada una de las recomendaciones sobre seguridad se indicará el destinatario concreto. Este es habitualmente la autoridad competente del Estado que sea responsable de intervenir en las cuestiones a las que se refieren las recomendaciones sobre seguridad.

- 15.27.2 El Anexo 13 requiere que en cualquier etapa de la investigación de un accidente, la jefatura de investigación de accidentes del Estado que realiza la investigación, recomiende a las autoridades competentes, incluidas las de otros Estados, cualesquiera medidas preventivas que se considere necesario adoptar prontamente para mejorar la seguridad operacional de la aviación. Las recomendaciones provisionales sobre seguridad formuladas durante la investigación pueden presentarse en la parte de recomendaciones sobre seguridad del Informe final.
- 15.27.3 Deberán también presentarse las medidas preventivas adoptadas en respuesta a las recomendaciones provisionales sobre seguridad, así como Cualesquiera otras medidas preventivas adoptadas por las autoridades competentes y la industria, tales como un cambio de los procedimientos operacionales por parte del explotador de la aeronave y la expedición de boletines. Algunos Estados presentan las recomendaciones provisionales sobre seguridad y describen las medidas preventivas adoptadas en la parte de información factual. La publicación de medidas preventivas adoptadas en el Informe final tiene valor significativo para la prevención de accidentes de aquellos implicados en operaciones similares.
- 15.27.4 En una recomendación sobre seguridad deberá describirse el problema de seguridad y deberán justificarse las medidas recomendadas. La atención deberá concentrarse en el problema y no meramente en la solución propuesta. Debe prestarse atención a si la recomendación sobre seguridad deberá prescribir una solución concreta del problema o deberá ser lo suficientemente flexible para que el destinatario goce de libertad en cuanto a determinar la forma de lograr el objetivo de la recomendación.
- 15.27.5 En una recomendación sobre seguridad deberían indicarse 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 la recomendación. Esto es de particular importancia si no se dispone de todos los techos destacados y si pareciera necesario realizar un nuevo examen, una nueva investigación y otras pruebas. Además puede ser que la UPIA carezca de la información y experiencia detalladas que se requieren para evaluar los impactos financieros, operacionales y de política en el destinatario de las recomendaciones concretas y detalladas.
- 15.27.6 Durante las investigaciones de accidentes de aeronaves, se indican frecuentemente las cuestiones de seguridad que no contribuyeron al accidente pero que no obstante son deficiencias en materia de seguridad. Deberán explicarse en el Informe final estas deficiencias de la seguridad. Algunos Estados incluyen las recomendaciones sobre seguridad que no están relacionadas con las causas del accidente en la parte de recomendaciones sobre seguridad del Informe final. Otros Estados han adoptado medios distintos al Informe final para notificar a las autoridades competentes acerca de deficiencias de la seguridad que no estén relacionadas con el accidente, aunque las medidas adoptadas se describan habitualmente en el Informe final.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	136 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.27.7 En resumen, las recomendaciones sobre seguridad deberán presentar de forma convincente el problema de seguridad con los riesgos correspondientes para la seguridad, así como las medidas recomendadas a la autoridad competente para que las adopte con miras a eliminar la condición insegura. En las recomendaciones sobre seguridad deberían indicarse las medidas requeridas pero debería dejarse considerable libertad a la autoridad que haya de llevarlas a la práctica en cuanto a la forma de hacerlo.

15.28 RECOMENDACIONES A LOS ESTADOS INVOLUCRADOS Y LA OACI.

15.28.1 La AAC a través de la UPIA enviará de ser necesario, todas las recomendaciones en materia de seguridad dimanantes de sus investigaciones a las autoridades encargadas de la investigación de accidentes de otro u otros Estados interesados y, cuando entran en juego documentos de la OACI, a esta organización, adjuntando una carta indicando las medidas concretas que se proponen. La AAC podrá formular propuestas de medidas preventivas y el Estado que recibe recomendaciones en materia de seguridad, comunicará a la AAC, las medidas preventivas que se han tomado o se proyecta tomar o las razones por las cuales no se ha adoptado ninguna medida.

15.29 APÉNDICES

15.29.1 En los apéndices deberá incluirse, cuando proceda, cualquier información pertinente que se considere necesaria para la comprensión del informe, tal como un glosario, informes técnicos auxiliares, diagramas del lugar del accidente, fotografías y datos de los registradores de vuelo.

Los gráficos y diagramas deberán solamente indicar:

La información requerida para la comprensión del informe:

- a. Transcripciones de las comunicaciones.
- b. Lectura del registrador de datos de vuelo.
- c. Plan de vuelo y hoja de carga.
- d. Informes de la investigación técnica.
- e. Páginas pertinentes de manuales y libros de a bordo.
- f. Registros pertinentes de mantenimiento.
- g. Mapas y diagramas
- h. Fotografías.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	137 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.30 REGLAS CONVENCIONALES PARA LA REDACCIÓN DE INFORMES.

15.30.1 Directrices generales.

La finalidad de redactar cualquier informe es la de transmitir los hechos objeto del informe a los lectores de forma sucinta, clara, inequívoca y bien organizada. Al redactar el informe final:

- El redactor no deberá suponer que todos los que lean el informe estén familiarizados con los detalles técnicos. Por consiguiente, no deberá omitirse información porque ésta sea obvia para el redactor.
- El redactor deberá recordar que los lectores no habrán visitado el lugar del accidente ni han participado en la investigación.
- La responsabilidad del redactor es presentar de palabras al lector un cuadro del accidente y de la investigación.
- El redactor deberá suponer que el lector es inteligente pero que no está informado y que analizará los hechos presentados, a fin de someter a pruebas las conclusiones del informe final. Por ejemplo, si es obvio para el redactor que las condiciones meteorológicas no fueron un factor en el accidente, el lector deberá tener suficiente información meteorológica para apoyar esta conclusión.

NORMAS EDITORIALES.

15.30.2 Manifestar una actitud de imparcialidad y escribir objetivamente. El informe no deberá inclinarse a favor de ninguna parte implicada en el accidente, ej.; el piloto, el explotador, el fabricante de aeronaves o grupos de intereses especiales, tales como los que propugnan normas como atenuación de ruido y no deberá manifestarse perjuicio contra cualquiera de las partes.

15.30.3 La norma deberá ser un estilo narrativo de describir directamente, evitando descripciones floridas y temas de interés humano. Puntos clave acerca de la personalidad o prejuicio del investigador no deberá ser obvio para el lector. No es habitualmente aceptable en la redacción del informe de un accidente el uso indiscriminado de adjetivos y adverbios.

15.30.4 El redactor deberá relatar los hechos y no impresionar al lector. Si en el informe final han de incluirse detalles en campos complicados tales como aerodinámica, metalúrgica y funcionamiento de los sistemas de aeronaves, el tema deberá ser explicado de tal modo que su comprensión sea fácil. Para mantener la legibilidad del cuerpo del informe final, pueden explicarse temas complejos en un apéndice.

15.30.5 Temas de igual importancia deberán recibir igual cobertura cuando se describen los hechos, condiciones y circunstancias.

CLARIDAD.

15.30.6 El uso de un esbozo, tal como el presentado en el apéndice del Anexo 13, es un enfoque de sentido común para la tarea de redactar un informe final.

15.30.7 Puede mejorar la claridad del informe si se informa en orden consecutivo. Los antecedentes del vuelo, por ejemplo, deberán describir el vuelo en su secuencia lógica desde el principio hasta el fin. Incorporar sucesos fuera de este orden tiende a confundir al lector.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	138 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 15.30.8 Cada oración deberá ser una unidad lógica. El redactor deberá mantener el sujeto de la oración y su verbo cercanos. Explicaciones incidentales entre el sujeto y el verbo interrumpen el orden de la oración. La información deberá estar organizada lógicamente dentro de cada sección y agrupada bajo títulos adecuados.
- 15.30.9 El redactor deberá proporcionar al lector una indicación del contexto para nueva información o ideas, refiriéndose en primer lugar a la información a fin ya presentada.
- 15.30.10 Los pronombres especiales “éste”, “ese” y “ello” deberán colocarse cerca de sus antecedentes para garantizar su claridad. Un pronombre deberá referirse a un antecedente concreto en el lugar de un antecedente supuesto.
- 15.30.11 La oración deberá empezar con el sujeto real de la oración en lugar de sujetos tales como “es...” o “hay...”.
- 15.30.12 El redactor deberá seleccionar aquellas palabras que describen mejor la situación. Deberá evitarse una terminología vaga, por ejemplo “los daños de la aeronave parecían ser el resultado de la carga de impacto” y “se suponía que la aeronave empezaba a voltear después del choque con el extremo del ala izquierda”. Palabras tales como parecía, se suponía, se presumía, etc., no son lo suficientemente precisas para la parte factual del informe. El investigador debe notificar los vestigios de pruebas encontrados y no lo que parecía, se suponía o se presumía.
- 15.30.13 Las conclusiones y enunciaciones del informe deben ser inequívocas y tener solamente una interpretación.

SÍNTESIS.

- 15.30.14 Las largas oraciones quizás dificulten al lector la comprensión del argumento que el redactor desea presentar. Esto no significa que el informe debe estar totalmente constituido de oraciones sencillas. Las oraciones largas son aceptables si pueden entenderse. Cualquier oración que haya de leerse por segunda vez para entenderla es demasiado larga.
- 15.30.15 El redactor debe evitar repeticiones innecesarias y datos extraños y no pertinentes que pudieran confundir al lector y pudieran enturbiar el sentido de las conclusiones.

UNIFORMIDAD

- 15.30.16 El redactor deberá verificar si la terminología empleada es uniforme en todo el informe. El redactor deberá emplear los mismos términos y expresiones para las mismas cosas y deberá deletrear, poner un guión y abreviar de forma uniforme las palabras. Cuando se usen abreviaturas, el redactor debe deletrear las palabras por completo seguidas de una forma corta (la primera vez que lo utilice). De allí en adelante deberán utilizarse esas abreviaturas. Deben incluirse en un glosario todas las abreviaturas empleadas.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	139 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

GÉNERO.

- 15.30.17 Evítese estereotipar las funciones de una persona como atribuible al sexo masculino o femenino, tal como utilizando el pronombre “el” cuando se refiere al investigador encargado o a un ingeniero.
- 15.30.18 Verbo en voz activa por comparación a voz pasiva frecuentemente lleva a verbosidad, confusiones y a veces errores gramaticales. En la mayoría de los casos es preferible la voz activa. Por ejemplo, indicar que “cuando el piloto detectó una fuga de combustible...” es preferible a decir “cuando la fuga de combustible fue detectada por el piloto.
- 15.30.19 La voz pasiva es más adecuada en algunos casos, tales como:
- Cuando no se conoce al agente o al actor.
 - Cuando una referencia al actor no sea apropiada.
 - Cuando el agente es menos importante que la acción, p.ej., “Fueron rescatados los dos supervivientes.

15.31 REVISIÓN DEL PROYECTO DEL INFORME FINAL POR LA UPIA

- 15.31.1 Revisar es parte de la redacción. Pocos investigadores pueden expresar claramente en la primera tentativa lo que desean transmitir. Un medio de mejorar la claridad es a base de escribir – leer, volver a escribir – volver a leer. El redactor deberá revisar lo que ha escrito y comprobar si es necesario aclarar más, abreviar, agrupar de modo distinto u otros cambios.
- 15.31.2 Los redactores con experiencia consideran ventajoso poner el informe a un lado durante un día o más antes de hacer una revisión crítica para estar seguro de que transmiten el significado deseado. Pedir comentarios a otros investigadores frecuentemente ayuda a señalar partes ambiguas del informe a la que el redactor deberá introducir mejoras. Deberán aceptarse los comentarios de otros investigadores como constructivos y no como crítica personal.
- 15.31.3 El redactor deberá hacer la corrección de pruebas del informe para convencer de que es lógico y uniforme. Algunas de las trampas comunes en las que se cae el redactor un informe son:
- Generalizaciones apresuradas: basando una conclusión en pocos ejemplos, p. ej.; “tres de los diez testigos coincidían en que el piloto estaba volando a muy poca altura”.
 - El uso de términos absolutos tales como “siempre o nunca” es con poca frecuencia apropiado, p, ej., las condiciones en vuelo son siempre el resultado de que el piloto no estaba alerta”.
 - Exceso de simplificación: vincular dos sucesos como si uno de ellos fuera la causa del otro cuando la relación entre ellos es más compleja, p. ej.; en esta práctica se infringieron los principios fundamentales del vuelo”.
 - Conclusión aseverada: deducir conclusiones a partir de datos insuficientes, p.ej., “en base a una amplia experiencia, los expertos llegaron a la conclusión de que los accidentes en el aterrizaje son el resultado de aproximaciones no estabilizadas”.
 - Engaño de sucesión: suponer que por seguir un suceso a otro, hay una relación causal entre el primero y el segundo suceso, p.ej., los pilotos con menos experiencia son más susceptibles a accidentes CFIT”.
 - Engaño de una cosa u otra: suponer que una pregunta complicada tiene solamente dos respuesta posibles, p. ej., para la misión se tenía la opción de volar de conformidad con las directrices de la empresa o la de quedarse en tierra”.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	140 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- g. Sacar una conclusión que no está lógicamente relacionada con los hechos presentados, p. ej.; “por su cargo de director de operaciones de vuelo, era plenamente competente para evaluar las calificaciones de sus pilotos”.
- h. Analogía falsa: sugerir que por tener dos cosas o situaciones de elementos similares, la similitud se extiende a todo, p. ej., “el vuelo nocturno no es distinto del diurno en condiciones IMC”.

15.32 REVISIÓN DEL INFORME FINAL POR LA JUNTA INVESTIGADORA.

- 15.32.1 En caso de un accidente de carácter internacional o grave dentro del territorio nacional ya sea de aeronaves panameñas o de otro Estado, la Junta de Investigación, realizará un proyecto del Informe Final el cual será distribuido a todos los integrantes, para que en un plazo máximo de sesenta (60) días puedan presentar sus comentarios relevantes y fundamentado sobre el informe. Si a los sesenta (60) días de remitido el proyecto, la AAC no recibe comentario alguno, el Director General de la AAC convocará una reunión y se someterá el proyecto a discusión y aprobación.
- 15.32.2 Una vez aprobado el Proyecto Final se entregará a la UPIA para que incorpore los comentarios y emita el Informe Final. El Director General de la AAC convocará a una reunión para que los integrantes de la Junta de Investigación firmen dicho Informe.
- 15.32.3 La UPIA entregará copia del Informe Final, a cada integrante de la Junta de Investigación y al Director General de la AAC.
- 15.32.4 Una vez que se entreguen las copias correspondientes según lo establecido en el párrafo anterior, el Informe Final se hará público. El original del Informe Final formará parte del expediente del accidente.
- 15.32.5 Cuando el accidente ocurre dentro del territorio nacional y no es necesario nombrar una Junta de Investigación debido a que no es grave, la UPIA elaborará el proyecto del Informe Final. Dicho proyecto lo distribuirá el Investigador Encargado de los investigadores designados y al Director de Seguridad Aérea para que en un plazo de cinco (5) días puedan presentar la formulación de comentarios relevantes y fundamentados sobre el informe.
- 15.32.6 Una vez recibido los comentarios, la UPIA hará la incorporación de la esencia de los comentarios y estructurará el Informe Final. Luego de haber estructurado el Informe Final, se enviará el original para la firma del investigador encargado y de los investigadores designados, será firmado también por el Jefe de la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes.
- 15.32.7 Una vez recopiladas las firmas se entregarán si así lo solicitaran los firmantes, copia del Informe Final. El original pasa a formar parte del expediente del accidente y queda en condición de ser difundido. Se enviará una copia al Director de Seguridad Aérea, para que tome las acciones pertinentes en fundamento a las recomendaciones establecidas o cualquier otra acción sí, es que este afecta en forma general a la comunidad aeronáutica o amerita que se tome una acción de seguridad relevante a una compañía aérea, taller aeronáutico o quien esté involucrado. Se enviará también copia del Informe Final al Director General de la AAC.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	141 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.33 CULPA O RESPONSABILIDAD JURÍDICA.

- 15.33.1 El Anexo 13 indica que no es el objetivo de la investigación asignar culpa o responsabilidad jurídica. No obstante, la culpa o la responsabilidad jurídica pueden a veces inferirse de las conclusiones. De ser así, es esencial que se presenten claramente en el informe todas las causas establecidas. Hacerlo de otro modo pondría en peligro el objetivo de la investigación que es la prevención de accidentes e incidentes.
- 15.33.2 Han de evitarse palabras o frases que tengan connotaciones de culpa. Un investigador no deberá redactar desde la perspectiva de una persona encargada de imponer la reglamentación, a quien interese saber si dejaron de cumplirse las normas y la reglamentación ni de la perspectiva de un administrador de empresa cuyo objetivo pudiera ser el de determinar si hay motivos para aplicar sanciones o para instaurar un proceso legal.

15.34 CONTRAVENIR LA REGLAMENTACIÓN Y LAS ÓRDENES.

- 15.34.1 El apartarse de las normas aceptadas de cumplimiento de la reglamentación y de los procedimientos deberá indicarse claramente si es pertinente al accidente. Debería describirse con suficiente detalles la índole de la reglamentación y la amplitud con la que hubo una desviación a fin de explicar los motivos por lo que apartarse de las normas creó un peligro.
- 15.34.2 Para que una contravención se incluya como causa debería ser obvio que si se hubiera cumplido con la reglamentación, o el procedimiento, podría haberse evitado el accidente o hubiera disminuido su consecuencia.

15.35 SUFRIMIENTOS HUMANOS.

- 15.35.1 El redactor debe reconocer que hay sufrimientos de seres humanos asociados a un accidente, por lo que ha de utilizar un idioma respetuoso y discreto en el informe. Si debe comunicarse información confidencial y sensible, por corresponder a las causas y deficiencias en materia de seguridad, esto debería notificarse con la delicadeza debida.

15.36 IDIOMA COMÚNMENTE UTILIZADO.

- 15.36.1 Muchas autoridades de investigación de accidentes emplean fraseología normalizada para los detalles que han sido registrados en cualquier informe final de un accidente, tal como las calificaciones de la tripulación y condiciones de servicio de la aeronave.

15.37 GLOSARIO

- 15.37.1 Deberá adjuntarse al informe final un glosario. En el glosario deberán figurar las abreviaturas utilizadas en el informe.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	CAPÍTULO XV	
	PÁGINA	142 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

15.38 PUBLICACIÓN DEL INFORME FINAL

15.38.1 En la Página Web solo se expondrá una sinopsis general del accidente. En caso de que alguien requiera el informe final se pondrá a disposición de dicho público de acuerdo a lo establecido en la sección 6.5 del anexo 13, esto a través de coordinación y conocimiento de la Dirección General.

15.39 DIVULGACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL INFORME FINAL A ESTADOS INVOLUCRADOS

15.39.1 LA AAC enviará a los Estados descritos en el Artículo 85 del Libro XXVI el Informe Final pasado los 60 días sin recibir comentarios, a no ser que se haya convenido con los estados interesados en una ampliación de ese período. Además el tiempo de publicación será en el plazo más corto posible y, de ser posible antes de 12 meses de la fecha del suceso. De lo contrario, se hará un informe interno en cada aniversario del suceso, indicando los pormenores del progreso de la investigación y cualquier cuestión de seguridad que se haya suscitado.

15.40 COPIA DEL INFORME FINAL A OACI

15.40.1 Cuando se haya realizado la investigación sobre un accidente o incidente sufrido por una aeronave de un peso máximo de más de 5700 Kg. (12 500 Lb.) de peso y que se ha hecho público, La UPIA sin demora le enviará a la OACI, un ejemplar del Informe Final.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCIÓN GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	143 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

CAPÍTULO XVI

16.1 PREVENCIÓN DE ACCIDENTES AERONÁUTICOS

- 16.1.1 La complejidad técnica y organizativa de las operaciones aeronáuticas, conforman en la actualidad, un reto a la actividad de prevención de accidentes. No obstante existen diversos sistemas que coadyuvan a este propósito.
- 16.1.2 Para los proveedores de servicios aeronáuticos, en dichas sistemas se deben considerar los objetivos de seguridad operacional al igual que los objetivos empresariales. Dichos objetivos deben estar orientados a los diferentes niveles de la organización haciendo énfasis en el aspecto operacional.
- 16.1.3 Dichos sistema al establecerse deben orientar la actividad del proveedor de servicios aeronáuticos hacia el descubrimiento de los peligros presentes en las operaciones, estableciendo los métodos, procedimientos y los niveles de dirección encargados de evaluar los riesgos y de tomar las medidas necesarias para minimizarlos.
- 16.1.4 Estos sistemas podrán suministrar información a la AAC a través de reportes mandatorios y/o voluntarios (Ver 16.2). Las evidencias recopiladas de la información facilitada por las fuentes de información serán evaluadas, por la Unidad de Prevención e investigación de accidentes, permitiendo verificar y/o descubrir posibles riesgos de seguridad operacional.
- 16.1.5 La evaluación de peligros o riesgos comenzará por el análisis y la clasificación de la información que se obtiene por diversas vías. Personal de la UPIA designado por el Jefe de la UPIA estará encargado de este proceso, haciendo llegar a los niveles que correspondan la información pertinente y definiendo la información que será evaluada por la Dirección General.
- 16.1.6 Durante la evaluación pueden ser empleados distintos métodos: analíticos, experimentales y/o prácticos. Esto puede incluir informes estadísticos, modelaje analítico, experimentos de laboratorio, experimentos en simuladores de aeronaves y de los servicios de control de Tránsito Aéreo, entre otros.
- Acciones ulteriores relacionadas a la prevención**
- 16.1.7 La UPIA podrá establecer coordinaciones con las unidades, cuyas funciones están relacionadas a seguridad operacional, para detallar aspectos importantes y solicitar inspecciones de ciertos aspectos a proveedores de servicios aeronáuticos.
- 16.1.8 Otras actividades a ejecutar por la UPIA serán:
- a) Divulgar recomendaciones de Seguridad operacional entre el personal aeronáutico: operadores, explotadores y otros servicios vinculados a la actividad aeronáutica;
 - b) Ajustar la planificación curricular de las capacitaciones y el alcance de estas en el ámbito de Prevención.
 - c) Incrementar la cantidad de inspecciones, llevando un seguimiento de sus resultados;
 - d) Verificar el cumplimiento periódicamente de las recomendaciones y medidas derivadas de las inspecciones;

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	144 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

16.1.9 Periódicamente la UPIA divulgará la información relativa a los eventos de aviación analizados, así como informaciones de carácter general vinculadas con la seguridad, que pueda ayudar a prevenir la ocurrencia de un accidente, haciendo llegar esta información al medio aeronáutico.

16.2 REPORTES DE ACCIDENTES E INCIDENTES VOLUNTARIOS Y MANDATORIOS

CONFIDENCIALIDADES DE LOS REPORTES.

16.2.1 Para el caso de las notificaciones voluntarias de incidentes se buscará la protección de las fuentes de la información, además no deberá haber sanciones para la persona que reporta la situación; de esta manera habrá un flujo de información de todo lo que sucede en la aviación. La AAC promueve la notificación voluntaria de acontecimientos que puedan afectar a la seguridad operacional de la aviación.

Nota: Investigaciones completas de accidentes e incidentes señalan cuestiones de seguridad operacional en el sistema de aviación tanto a nivel de línea aérea como a nivel nacional.

Sin embargo, a veces es difícil distinguir entre manifestaciones aisladas de un problema y condiciones sistemáticamente inseguras con un potencial de pérdida de vidas o de daños a la propiedad. Deben convalidarse tales cuestiones de seguridad operacional; en parte esto se hace comparando la experiencia en accidentes e incidentes en cuestión con la experiencia más amplia de un proveedor de servicios en particular o de la AAC.

Este tipo de análisis comparativo exige datos fiables y completos para lo cual la UPIA podrá valerse de datos ofrecidos por el sistema ADREP. En base a este proceso de comparación, con su correspondiente evaluación de riesgos, la UPIA puede presentar Recomendaciones significativas para corregir condiciones inseguras del sistema de aviación.

SISTEMA DE NOTIFICACIÓN VOLUNTARIA.

16.2.2 El Sistema de notificación voluntario es un sistema de recepción de información y posterior análisis de la misma en el cual se mantendrá confidencialidad y anonimato de la fuente que suministre la información.

16.2.3 La notificación voluntaria se encontrará disponible a través de la página web de AAC, en donde se dispondrán diferentes campos con la intención de que el informante remita la información que posee. Igualmente se dispondrá del Formulario UPIA-REP-001 el cual podrá ser impreso por el informante y enviado a las instalaciones de UPIA, o llenarlo y enviarlo electrónicamente a UPIA.

Nota: Las informaciones de contacto y ubicaciones respectivas se encontrarán en la página web de AAC.

16.2.4 Una variante de este sistema es la posibilidad de brindar la información telefónicamente, por parte de los informantes, no obstante no se verificará los números telefónicos ni ninguna información adicional que pueda servir para identificar al informante.

16.2.5 En caso de que el informante facilite información de contacto con el propósito de facilitar mayores datos, la UPIA le contactará para obtener la información, no obstante la información de contacto no será almacenada.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	145 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

16.2.6 La información obtenida deberá ser analizada por la UPIA y permitirá la elaboración de publicaciones, boletines, notificaciones e informes con la intención de cooperar e informar a la industria aeronáutica acerca de riesgos latentes de seguridad operacional. Dichos informes deberán ser publicados en la Página Web de la AAC.

Nota: La periodicidad de la emisión de la documentación será determinada oportunamente por el Jefe UPIA, cuando así lo amerite, en base a la relevancia y hallazgos de la información analizada.

16.2.7 Periódicamente y según lo requieran los programas relativos calidad de la AAC se inspeccionará la operación del sistema, su eficacia, y la suficiencia de medidas para mantener el anonimato del informante.

16.2.8 La UPIA podrá coordinar con las unidades operativas involucradas en seguridad operacional de la AAC para obtener asesoramiento en relación a la gestión de la información de seguridad operacional a presentarse.

16.2.9 Aunque la UPIA aceptará la información que se le haga llegar sin cuidarse del modo en el que se le efectúe la notificación, se insta las personas interesadas en informar a utilizar el formulario establecido en la página web.

RECIBO DE LA NOTIFICACIÓN

16.2.10 La AAC se asegurará de que las notificaciones sobre accidentes o incidentes se reciban rápidamente a cualquier hora del día o de la noche a la jefatura de la UPIA. Si las notificaciones pueden entregarse directamente a la jefatura de la UPIA, se debe mantener al mínimo el número de intermediarios.

SISTEMA DE REPORTE MANDATORIO DE INCIDENTES

16.2.11 La AAC tiene establecido un sistema de notificación obligatoria inmediata de un Incidentes a fin de facilitar la recopilación de información sobre las deficiencias reales o posibles en materia de seguridad operacional. Los detalles de las notificaciones están tipificados en el Libro XIV. Para este fin, la Direcciones de Navegación Aérea, Aeropuerto y Seguridad Aérea establecerán una coordinación para que tales informes lleguen a la mayor brevedad posible a la UPIA a fin investigarlos y prevenir su ocurrencia o posibles accidentes en el futuro. Los SMS jugarán un papel muy importante para aumentar la Seguridad Operacional en la Aviación Nacional con una base de datos provisto por UPIA, para hacer los análisis de riesgos.

16.2.12 La UPIA solicita informes mandatorios de toda persona, dentro de la esfera aeronáutica nacional, que sea testigo o haya participado en un suceso o en una situación que, según su criterio, representa un peligro posible para la seguridad de vuelos.

16.2.13 La UPIA distribuirá copias del formulario a los proveedores de servicios aéreos, a concesionarios de servicios aeronáuticos en aeropuertos, a las instalaciones ATC, y a otros organismos, además de encontrarse en las oficinas de UPIA y en el presente procedimiento como formulario UPIA-REP-002.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	146 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 16.2.14 Este formulario deberá ser utilizado para informar a la AAC acerca de actividades del proveedor de servicios aeronáuticos cuyos resultados sean lesiones a personas o daños a bienes.
- 16.2.15 La UPIA no analizará la información de seguridad con el propósito de descubrir violaciones al RACP. Si lo hiciera se comprometería en gran medida la buena voluntad del personal aeronáutico para notificar condiciones o situaciones que atenten contra la seguridad operacional.
- 16.2.16 La UPIA examinará cada informe con la intención de obtener información, valores y tendencias de seguridad operacional; Solo en caso que la información plasmada represente un peligro apremiante o una violación flagrante a los reglamentos y procedimientos, o se sospecha del mismo en base a fundamentos apropiados, se dará traslado de dicho informe a otras instancias para una tramitación urgente.
- 16.2.17 Aunque algunos informes pueden contener información que es evidentemente crítica para la seguridad aeronáutica, muchos otros contienen información que aisladamente no determinan ningún caso de peligro. Sin embargo varios de esos informes pueden contribuir a determinar un caso de peligro o verificar una tendencia que apunta hacia un problema.

16.3 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.

- 16.3.1 Las recomendaciones de seguridad operacional serán realizadas mensual, trimestral, semestral o anualmente dependiendo de la cantidad y relevancia de la información disponible, dichas recomendaciones serán elaboradas por el personal de la Unidad de Prevención e Investigación de accidentes de la AAC.
- 16.3.2 Las recomendaciones de seguridad operacional que se elaboren contarán como mínimo, con los siguientes aspectos:
- Antecedentes
 - Alcance
 - Situaciones observadas y/o advertidas.
 - Recomendación de seguridad.
 - Conclusiones.

16.4 INFORMES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.

- 16.4.1 Los informes de seguridad operacional serán realizados mensual, trimestral, semestral o anualmente dependiendo de la cantidad y relevancia de la información disponible, dichos informes serán elaboradas por el personal de la Unidad de Prevención e Investigación de accidentes de la AAC.
- 16.4.2 Estos informes contarán como mínimo, con los siguientes aspectos, comparados con el período similar del año anterior.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	147 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- a. Introducción, donde se evaluará el estado de la seguridad operacional señalando los aspectos e índices más significativos que mejoraron o empeoraron la misma durante el mes, trimestre, semestre o año (según el caso);
- b. Los indicadores cuantitativos del trabajo realizado durante el trimestre, semestre o año: cantidad de accidentes, cantidad de incidentes, otros casos significativo, entre otros.
- c. Reseña de los accidentes e incidentes ocurridos durante el mes, trimestre, semestre o año indicando la fecha, operación y tipo de aeronaves involucradas, conclusiones a que arribó la UPIA y que recomendación específicas formuló.
- d. Conclusiones del análisis del estado de la seguridad operacional en el mes, trimestre, semestre o anual, donde se señalen las medidas prácticas fundamentales, adoptadas por UPIA con vista a elevar la seguridad de los vuelos.

Nota: Considerando el tipo de información y conclusiones alcanzadas la UPIA podrá enviar esta información a Unidades operativas de la AAC o a Proveedores de servicios aeronáuticos. La UPIA debe tratar la distribución de la información con mucha mesura.

16.4.3 Se espera igualmente que la UPIA deberá desarrolló un informe estadístico genérico que pueda ser incluido en la página web.

16.5 GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

- 16.5.1 Tanto la información reactiva (eventos de aviación) como la información proactiva y predictiva (recomendación de seguridad operacional o acciones preventivas) deberán ser gestionadas en una base de datos con el fin de mejorar, de ser requerido de participar en el mejoramiento de programas de prevención de accidentes a través de los análisis que se realicen, o para el uso como fuente de información para los procesos relativos al SSP de la Republica de Panamá.
- 16.5.2 La UPIA, analizará la información contenida en la base de datos de eventos para utilizarla como herramienta a fin de determinar cualquier acción preventiva y/o recomendación de seguridad operacional, se prevé igualmente que otras unidades gestoras puedan participar del análisis de esta información, previa solicitud de la UPIA.
- 16.5.3 Existe un compromiso de todos los Estados de cumplir con las obligaciones en materia de la vigilancia de la seguridad aérea operacional, basados en el documento de OACI 9734 referente a la vigilancia de la seguridad operacional. En dicho documento se encuentran contemplados los ocho elementos críticos; de los cuales el elemento referente a la "Resolución de las Cuestiones de Seguridad" es el que constituye el fundamento para la construcción de un sistema de la vigilancia de la Seguridad aérea operacional automatizada.
- 16.5.4 Por ello UPIA realizará las gestiones necesarias para la adquisición, manejo, y mantenimiento de una plataforma o sistema de información de seguridad operacional de accidentes e incidentes de manera inteligente y analítica que cuente con las especificaciones mínimas requeridas para el cumplimiento de los estándares internacionales en materia de seguridad operacional.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	148 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- 16.5.5 Dicho sistema que sea implementado para el uso de la UPIA debe presentar la información primordial de la gestión regulatoria en el momento preciso. Asimismo, permitir llevar el control de la ejecución e incidencia de cada una de las investigaciones, inspecciones u otras actividades con el suficiente detalle específico para obtener trazabilidad de las actividades de UPIA.
- 16.5.6 Se perfila que este sistema de información, sea un sistema computacional, por ende el mismo deberá ser provisto y revisado periódicamente por la Dirección de organización y Sistemas de Información (DOSI), para asegurar la protección, custodia y recopilación de los datos de seguridad de seguridad operacional que esta posea.
- 16.5.7 La administración de dicho sistema estará a cargo de la Dirección de Organización y sistemas de información (DOSI), quien por capacidad y funciones es la unidad gestora adecuada para dicha actividad, la DOSI será quien establecerá los nombres de usuarios, contraseñas además de los privilegios pertinentes dentro del sistema.
- 16.5.8 Se prevé que la UPIA requiera verificar información contenida en otros posibles sistemas que estén disponibles en la AAC y que sirven para la compilación de información de seguridad operacional, para ello la DOSI deberá habilitar un enlace pertinente entre dichos sistemas de la manera más eficiente posible.
- 16.5.9 Igualmente se prevé que personal cuyas funciones estén directamente relacionadas con la seguridad operacional requieran la visualización y conocimiento de la información de investigación de accidentes contenida en el sistema utilizado por UPIA, para lo cual previa aceptación de UPIA, la DOSI podrá habilitar a este personal con los privilegios pertinentes.
- 16.5.10 Toda necesidad de Actualización, modificaciones y mantenimiento del sistema será coordinada con la DOSI y ejecutado por esta última; permitiendo de esta manera que los procesos de UPIA no tengan que adaptarse a la aplicación sino esta última a los procesos de la UPIA.

Nota: Se debe considerar que durante los entrenamientos en el puesto de trabajo se debe contemplar el uso y familiarización con el sistema digital de información de la UPIA.

<p style="text-align: center;"> AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES </p>	ANEXOS	
	PÁGINA	149 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

ANEXOS

FORMULARIOS

TÍTULO	No
PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIONES	UPIA-CAP-001
CERTIFICACIÓN DE ENTRENAMIENTO EN EL PUESTO DE TRABAJO (OJT)	UPIA-CAP-002
EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PARA INVESTIGADORES DE ACCIDENTES (A)	UPIA-INSP-001
EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PARA INVESTIGADORES DE ACCIDENTES (B)	UPIA-INSP-002
LISTADO OFICIAL DE PERSONAL DISPONIBLE PARA UPIA	UPIA-INSP-003
REPORTE VOLUNTARIO	UPIA-REP-001
REPORTE MANDATORIO	UPIA-REP-002
ACTUACIÓN EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE	UPIA-OPS-001

GUIAS

TÍTULO	No
LISTA DE EJEMPLOS DE INCIDENTES GRAVES	A
ACCIONES ANTES DE PARTIR AL LUGAR DEL ACCIDENTE.	B
ORIENTACION PARA DETERMINAR LOS DAÑOS DE UNA AERONAVE	C
GUIA GENERAL DE PRUEBAS A AERONAVES SINIESTRADA	D
PLANEAMIENTO CURRICULAR: "PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES AÉREOS"	E

	AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PARA INVESTIGADORES DE ACCIDENTES			CÓDIGO	UPIA-INSP-001
				No. EVALUACIÓN:	
				No. de PÁGINA (X de Y):	
				FECHA	
NOMBRE Y CARGO DEL EVALUADOR:					
NOMBRE DEL EVALUADO:					
Para ésta evaluación utilice los siguientes rangos: 4: Muy Bueno 3: Bueno 2: Regular 1: Deficiente					
CRITERIOS EVALUADOS		FUNCIÓN			MÉTODO DE VERIFICACIÓN O EVIDENCIA
		INVESTIGACIÓN	PREVENCIÓN	OJT	
1.	Resultado de la Evaluación de desempeño previa (si aplica)				
I. REQUISITOS PERSONALES					
1.	¿Manifiesta el evaluado una conducta ética, mentalidad abierta, es perceptivo y seguro de sí mismo?				
II. CONOCIMIENTOS Y HABILIDADES EN:					
1.	¿Principios, procedimientos, análisis técnicas de auditorías?				
2.	¿Documentos del sistema de gestión a evaluar (de Calidad o Seguridad operacional) y documentos de referencia?				
3.	¿Leyes, reglamentos, procedimientos y otros requisitos del sistema y la organización?				
III. REQUISITOS PROCEDIMENTALES DE LA UPIA					
1.	¿Cumple con la mayoría de los requisitos exigidos por UPIA Investigadores de acuerdo al MPUPIA y el Manual de Clases Ocupacionales de la Institución en lo concerniente a:				
	- Experiencia previa				
	- Educación formal				
	- Condiciones Personales				
2.	¿Cumple con las capacitaciones establecidas de acuerdo al MPUPIA, de acuerdo a la función correspondiente?:				
	- Capacitaciones Requeridas Acorde a la función que desempeña				
El total de la evaluación será calificada de acuerdo a la siguiente escala: De 15 a menos: Deficiente - De 16 a 30: Regular - De 31 a 45: Bueno - De 46 en adelante: Muy bueno					
TOTAL DE LA EVALUACIÓN:					
OBSERVACIONES					
CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN					
Para Ser Llenado por el Jefe UPIA o quien este designe de acuerdo al Programa correspondiente			Para Ser Llenado por el Investigador de accidentes		
FIRMA DEL JEFE UPIA o ASIGNADO					

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	151 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

INSTRUCTIVO

A. OBJETIVO

Establecer un modelo para la evaluación de las competencias de investigadores de accidentes a participar en la Unidad de Prevención e Investigación de accidentes.

B. CONTENIDO

1. **Código:** Código del formulario de uso interno de la UPIA.
2. **No. de Evaluación:** Enumeración secuencial de las evaluaciones de competencias realizada por la UPIA.
3. **No. de Página (X de Y):** Escribir el número de página actual con respecto al número de páginas totales del documento.
4. **Fecha:** Escribir el día, mes y año en el cual es completada la evaluación.
5. **Nombre y Cargo del Evaluador:** Nombre de los responsables de realizar la evaluación.
6. **Nombre del Evaluado:** Escribir el nombre del investigador de accidentes que es evaluado.
7. **Función del Evaluado dentro de UPIA (Investigación, prevención u OJT):** Marcar con un gancho, una equis o colorear la casilla correspondiente a la función del evaluado, dentro de UPIA.
8. **Criterios Evaluados:** Asignar una valoración de cada uno de los criterios evaluados conforme a la escala de rangos especificados y solo dentro de la función correspondiente al evaluado.
9. **Método de Verificación o evidencia:** Anotar el método de verificación o evidencia con el cual se sustenta la calificación de cada criterio.
10. **Total de la Evaluación:** Sumatoria de las calificaciones asignadas en la columna correspondiente.
11. **Observaciones:** Describir las observaciones generadas como resultado del proceso de medición y evaluación de cada criterio; el conjunto de observaciones puede incluir: evidencias o referencias de los resultados, si aplica; información complementaria sobre la evaluación realizada, datos de justificación sobre la no aplicabilidad de las preguntas al evaluado.
12. **Conclusiones de la evaluación:** Las conclusiones deben especificar y justificar, si el investigador de accidentes evaluado podrá o no participar del programa ejecutados por UPIA.
13. **Compromisos y otras acciones:** Anotar todos los compromisos y otras acciones que serán implementadas por el evaluado o por UPIA de acuerdo a los resultados de la evaluación, especialmente si esta ha sido buena, regular o deficiente.
14. **Firma del Jefe UPIA o Asignado:** Firma del Jefe UPIA o quien este asigne para la realización de la evaluación.
15. **Firma del Investigador de accidentes Evaluado:** Firma del Investigador de accidentes evaluado posterior a tener conocimiento de los resultados de la evaluación independientemente de los resultados obtenidos.

C. PREPARACIÓN DISTRIBUCIÓN

Original: Unidad de Prevención e Investigación de accidentes.

Copia: Investigador de accidentes evaluado.

D. NOTAS

La calificación deberá ser acorde a la función que el evaluado.

Marque con N/A cuando la pregunta no aplica para el evaluado.

Se podrán anexar páginas complementarias.

Igualmente se deben anotar:

Evidencias o referencias si aplica.

Información complementaria sobre la evaluación realizada.

Justificación sobre la no aplicabilidad de las preguntas al evaluado.



**AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL
UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES
EVALUACIÓN DE COMPETENCIAS PARA INVESTIGADORES DE ACCIDENTES**

CÓDIGO UPIA-INSP-002

No. EVALUACIÓN:

No. de PÁGINA

(X de Y):

FECHA

NOMBRE DEL EVALUADO:

FUNCIÓN DEL EVALUADO DENTRO DE UPIA

INVESTIGACIÓN

PREVENCIÓN

OJT

Para ésta evaluación utilice los siguientes rangos:
4: Muy Bueno 3: Bueno 2: Regular 1: Deficiente

CRITERIOS EVALUADOS

CALIFICACIÓN

Muy Bueno (4)

Bueno (3)

Regular (2)

Deficiente (1)

METODO DE VERIFICACIÓN o EVIDENCIA

1. COMPETENCIAS COMO INVESTIGADOR DE ACCIDENTES
2. MUESTRA CORRESPONDENCIA CON LA CONDUCTA ÉTICA Y DEMÁS PRINCIPIOS DE AUDITORÍA
3. MUESTRA DOMINIO EN LAS TÉCNICAS DE INVESTIGACION Y PREVENCIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES (COMO CORRESPONDA)
4. CONFORMIDAD A LAS NORMAS Y REGLAMENTOS (NACIONALES, INSTITUCIONALES, INTERNACIONALES) APLICABLES.
5. OBJETIVIDAD EN LA FORMULACIÓN DE JUICIOS
6. DOMINIO Y DESENVOLVIMIENTO EN EL ÁMBITO DE TRABAJO
7. MANEJO ADECUADO DE LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA
8. HABILIDAD PARA ESCUCHAR
9. HABILIDAD PARA TOMAR DECISIONES BASADAS EN EVIDENCIAS
10. CAPACIDAD DE EXPRESIÓN
11. CLARIDAD DE RESPUESTAS
12. SENTIDO COMÚN
13. CUMPLIMIENTO CON LA PLANIFICACIÓN

TOTALES

TOTAL DE LA EVALUACIÓN

El total de la evaluación será calificada de acuerdo a la siguiente escala:
- De 15 a menos: Deficiente - De 16 a 30: Regular - De 31 a 45: Bueno - De 46 en adelante: Muy bueno

FIRMA DEL JEFE UPIA o ASIGNADO

FIRMA DEL EVALUADO

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	153 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

INSTRUCTIVO

A. OBJETIVO

Evaluar el desempeño del Investigador delegado que ha colaborado en la Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes de ACC.

B. CONTENIDO

1. **Código:** Código del formulario de uso interno de la UPIA.
2. **No. de Evaluación:** Enumeración secuencial de las evaluaciones de competencias realizada por la UPIA.
3. **No. de Página (X de Y):** Escribir el número de página actual con respecto al número de páginas totales del documento.
4. **Fecha:** Escribir el día, mes y año en el cual es completada la evaluación.
5. **Nombre y Cargo del Evaluador:** Nombre de los responsables de realizar la evaluación.
6. **Nombre del Evaluado:** Escribir el nombre del investigador de accidentes que es evaluado.
7. **Función del Evaluado dentro de UPIA (Investigación, prevención u OJT):** Marcar con un gancho, una equis o colorear la casilla correspondiente a la función del evaluado, dentro de UPIA.
8. **Criterios Evaluados:** Asignar una valoración de cada uno de los criterios evaluados conforme a la escala de rangos especificados y solo dentro de la función correspondiente al evaluado.
9. **Método de Verificación o evidencia:** Anotar el método de verificación o evidencia con el cual se sustenta la calificación de cada criterio.
10. **Total de la Evaluación:** Sumatoria de las calificaciones asignadas en la columna correspondiente.
11. **Conclusiones y Observaciones:** Describir las conclusiones y observaciones generadas como resultado del proceso de medición y evaluación de cada criterio; el conjunto de observaciones puede incluir: evidencias o referencias de los resultados, si aplica; información complementaria sobre la evaluación realizada. Las conclusiones deben especificar y justificar el resultado de la calificación.
12. **Acciones Correctivas y Preventivas de Mejora:** Anotar todas las medidas correctivas y/o preventivas que vayan a ser implementadas para la mejora del desempeño, o la evaluación.
13. **Firma del Jefe UPIA o Asignado:** Firma del Jefe UPIA o quien este asigne para la realización de la evaluación.
14. **Firma del Investigador de accidentes Evaluado:** Firma del Inspector / Auditor posterior a tener conocimiento de los resultados de la evaluación independientemente de los resultados obtenidos.

C. PREPARACIÓN DISTRIBUCIÓN

Original: Unidad de Prevención e Investigación de accidentes.

Copia: Investigador de accidentes evaluado.

D. NOTAS

La calificación deberá ser acorde a la función que el evaluado.

Marque con N/A cuando la pregunta no aplica para el evaluado.

Se podrán anexar páginas complementarias.

Igualmente se deben anotar:

Evidencias o referencias si aplica.

Información complementaria sobre la evaluación realizada.

Justificación sobre la no aplicabilidad de las preguntas al evaluado.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	155 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

INSTRUCTIVO

A. OBJETIVO

Establecer un Listado oficial del personal de planta de UPIA y del personal que se considera adecuado para delegación en UPIA.

B. CONTENIDO

1. **Código:** Código del formulario de uso interno de la UPIA.
2. **No. de Página (X de Y):** Escribir el número de página actual con respecto al número de páginas totales del documento.
1. **Nº (Número):** Numeración consecutiva establecida. Este número debe coincidir con la página anterior y la página siguiente.
2. **Nombre:** Indicar nombre específico del colaborador.
3. **Tipo de personal:** Establecer marcando el tipo de personal, marcando con un gancho (✓), si el personal es interno (IN) o externo (EX) a la AAC.
4. **Organización:** En caso de ser personal externo agregar el nombre de la Compañía en la que labora la persona, y en caso de ser personal interno establecer la unidad gestora en la que este labora.
5. **Cargo:** Establecer la ocupación o cargo de la persona dentro la organización.
6. **Especialidad del colaborador:** Colocar la especialidad del colaborador que podría ser de utilidad para los fines de UPIA (ejemplo Fuselaje, Motores, Aviónica – también se podrá incluir un tipo o modelo de aeronave Helicópteros o B737 respectivamente).
7. **Contacto:** Agregar el número de teléfono y correo electrónico para facilitar el contacto con dicha persona en caso de requerirse comunicación con el mismo.
8. **Nº de evaluación Inicial:** Colocar el Número de evaluación de acuerdo al formulario UPIA-INSP-001.
9. **Observaciones:** Indicar cualquier observación o comentario referente al colaborador.
10. **Fecha:** Indicar la fecha en que la que se firma el documento posterior al ingreso de datos.
11. **Nombre del Responsable:** Colocar nombre completo (nombre y apellido) de la persona que valida el documento (debe ser personal de planta de UPIA)
12. **Firma del responsable:** Colocar firma de la persona responsable del desarrollo del documento.

C. DISTRIBUCIÓN

Solo se prepara el original por parte del encargado de archivo.

D. OBSERVACIONES

- El documento debe mantenerse al día y disponible para revisión y control.
- Las hojas correspondientes a los formularios anteriores deberán mantenerse disponibles.

 <p style="text-align: center;"> AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES PROGRAMACIÓN DE CAPACITACIONES </p>	CÓDIGO	UPIA-CAP-001
	No. DE REVISION:	
	No. de PÁGINA (X de Y):	
	FECHA	
PERIODO DE INICIO		PERIODO DE TERMINO
AÑO		

Nº	DESCRIPCION DE LA CAPACITACION PLANIFICADA	ORGANISMO PROVEEDOR	PERSONAL ASIGNADO	DURACION	FECHA DE EJECUCION PREVISTA	PRIMER TRIMESTRE	SEGUNDO TRIMESTRE	TERCER TRIMESTRE	CUARTO TRIMESTRE	OBS. ADICIONALES
CAP REQUERIDAS										
CAP. DE REPASO										
CAPACITACIONES ESPECIALES										
CAP EXTERNAS										
OJT										

FORMULARIO ILUSTRATIVO
 NO UTILIZAR
 USE EL FORMULARIO DISTRIBUIDO OFICIALMENTE

NOMBRE DEL JEFE DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES	
FIRMA DEL JEFE DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES	

Nota: El formato de la presente programación puede estar sujeta a cambios por parte de UPIA.

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	157 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

INSTRUCTIVO

A. OBJETIVO

Establecer una Programación para un periodo determinado, de las capacitaciones especiales, requeridas, OJT, de repaso para el personal que forma parte de UPIA y Capacitaciones para personal externo, identificando los aspectos más relevantes de las capacitaciones programadas.

B. CONTENIDO

Código: Código del formulario de uso interno de la UPIA.

No. de Revisión: Asignar número secuencial de las revisiones actualizadas de la Programación de Capacitaciones.

No. de Página (X de Y): Escribir el número de página actual con respecto al número de páginas totales del documento.

Fecha: Escribir el día, mes y año en el cual es completada la elaboración de la programación.

1. **Periodo de Inicio:** Escribir el día, mes y año desde donde se contempla el inicio de la Programación de Capacitaciones a realizar.
2. **Periodo de Término:** Escribir el día, mes y año desde donde se contempla la finalización de la Programación de Capacitaciones a realizar.
3. **Año:** Agregar el año correspondiente que abarca la programación realizada.
4. **No.:** Número secuencial de las capacitaciones programadas.
5. **Descripción de la capacitación planificada:** Escribir el nombre o detalle de la capacitación que se tiene programada a realizar.
6. **Organismo Proveedor:** Señalar organismo o empresa posible proveedora de la capacitación programada a realizar.
7. **Personal Asignado:** Indicar las iniciales del personal de UPIA contemplado a participar en la capacitación programada a realizar.
8. **Duración:** Especificar la cantidad de horas días y horas totales que contiene cada capacitación "días (horas)".
9. **Nombre del jefe de la Unidad de Prevención de Accidentes e Incidentes aéreos:** Anotar el nombre del Jefe UPIA.
10. **Firma del Jefe de la Unidad de Prevención de Accidentes e Incidentes:** Espacio para que el Jefe UPIA marque su firma validando así el documento.

C. PREPARACIÓN DISTRIBUCIÓN

Original: Unidad de Prevención e Investigación de accidentes e incidentes aéreos.

Copia: Dirección General

D. OBSERVACIONES

El presente formulario se gestiona y actualiza por parte de UPIA en formato digital, imprimiendo el mismo cuando sea necesaria su entrega a la Dirección General.

INSTRUCTIVO

A. OBJETIVO

Certificar y documentar evidencia de los Entrenamientos o Capacitaciones realizadas en el puesto de trabajo.

B. CONTENIDO

1. **Nº de Página:** Escribir el número de página actual con respecto al número de páginas totales del documento.
2. **Nombre:** Agregar nombre y apellido del personal participante de un entrenamiento en el puesto de trabajo.
3. **Nº de empleado:** Colocar número de empleado asignado y correspondiente al personal que participa en el entrenamiento.
4. **Cargo:** Escribir cargo específico del personal que participa en el entrenamiento.
5. **Cumplimiento satisfactorio de horas del entrenamiento:** Indicar la cantidad de horas totales de entrenamiento cumplidas de forma satisfactoria.
6. **Descripción:** Especificar por parte del instructor el tipo de entrenamiento realizado o las tareas consideradas para la ejecución del entrenamiento.
7. **Observaciones:** Anotar cualquier observación referente al entrenamiento realizado.
8. **Periodo de Entrenamiento:** Indicar periodo (fecha) que comprende la realización del entrenamiento.
9. **Instructor/Nombre:** Agregar nombre y apellido del instructor encargado de impartir el entrenamiento.
10. **Instructor/Firma:** Firma correspondiente del instructor.
11. **Instructor/Fecha:** Colocar fecha en la cual el instructor firma la Certificación de Entrenamiento. Esta fecha corresponde a la finalización del entrenamiento.
12. **Participante de Entrenamiento/Nombre:** Agregar nombre y apellido del personal de la UPIA participante del entrenamiento.
13. **Participante de Entrenamiento/Firma:** Firma correspondiente de participante del entrenamiento.
14. **Participante de Entrenamiento /Fecha:** Colocar fecha en la cual firma la Certificación de Entrenamiento. Esta fecha corresponde a la finalización del entrenamiento.
15. **Jefe de la UPIA/Nombre:** Agregar nombre y apellido del Director de la UPIA.
16. **Jefe de la UPIA /Firma:** Firma correspondiente del Director de la UPIA.
17. **Jefe de la UPIA /Fecha:** Colocar fecha en la cual el Director de la UPIA firma la Certificación de Entrenamiento.

C. PREPARACIÓN DISTRIBUCIÓN

Original: Unidad de Prevención e Investigación de Accidentes (UPIA).

Copia: Oficina Institucional de Recursos Humanos.

D. OBSERVACIONES

El presente formulario se maneja y archiva al participar personal de la UPIA de Entrenamientos en el Puesto de Trabajo.



AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL
 UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

CÓDIGO UPIA-OPS-001

FECHA
 D/M/A

ACTUACIÓN EN EL LUGAR DEL ACCIDENTE

MODELO Y MARCA DE AERONAVE

MATRICULA

Página (X de Y) 160 DE 214

DESARROLLO DEL PROCESO

¿Está habilitado?

¿Tiene sistemas de Comunicaciones?

¿Tiene grabador en la Torre de Control?

Estado funcionamiento de la torre de control

¿Tiene dependencia con otros servicios de control? ¿Cuál?

Indique la siguiente información

1.8

TIPO

ESTADO

FUNCIONAMIENTO

RADIOAYUDAS

Detalle el tipo, estado y funcionamiento de las radioayudas presentes en el aeródromo

(NDB, VOR, ILS, Radar meteorológico, Radar de aproximación, entre otros).

CONDICIONES DEL TERRENO

Duro

Blando

Sembrado

Desértico

Boscoso

Montañoso

Detalle la proximidad de viviendas o elementos significativos de la geografía con los restos de la aeronave (u ocupantes si estos quedaron fuera)

Obstáculos que embistió la aeronave

.10 INDIQUE EL ÁNGULO DE PICADA Y EL ÁNGULO DE INCLINACIÓN LATERAL HACIENDO USO DEL SIGUIENTE GRAFICO

ÁNGULO DE PROA HACIA ABAJO

HORIZONTAL

ÁNGULO DE PROA HACIA ARRIBA

BALANCEO HACIA LA IZQUIERDA

NIVELADO

BALANCEO HACIA LA DERECHA

EN EL IMPACTO: GUIÑADA HACIA LA IZQUIERDA DE LA TRAYECTORIA DE VUELO

TRAYECTORIA DE VUELO

EN EL IMPACTO: GUIÑADA HACIA LA DERECHA DE LA TRAYECTORIA DE VUELO

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO

Estimación de la velocidad de la aeronave en el choque principal

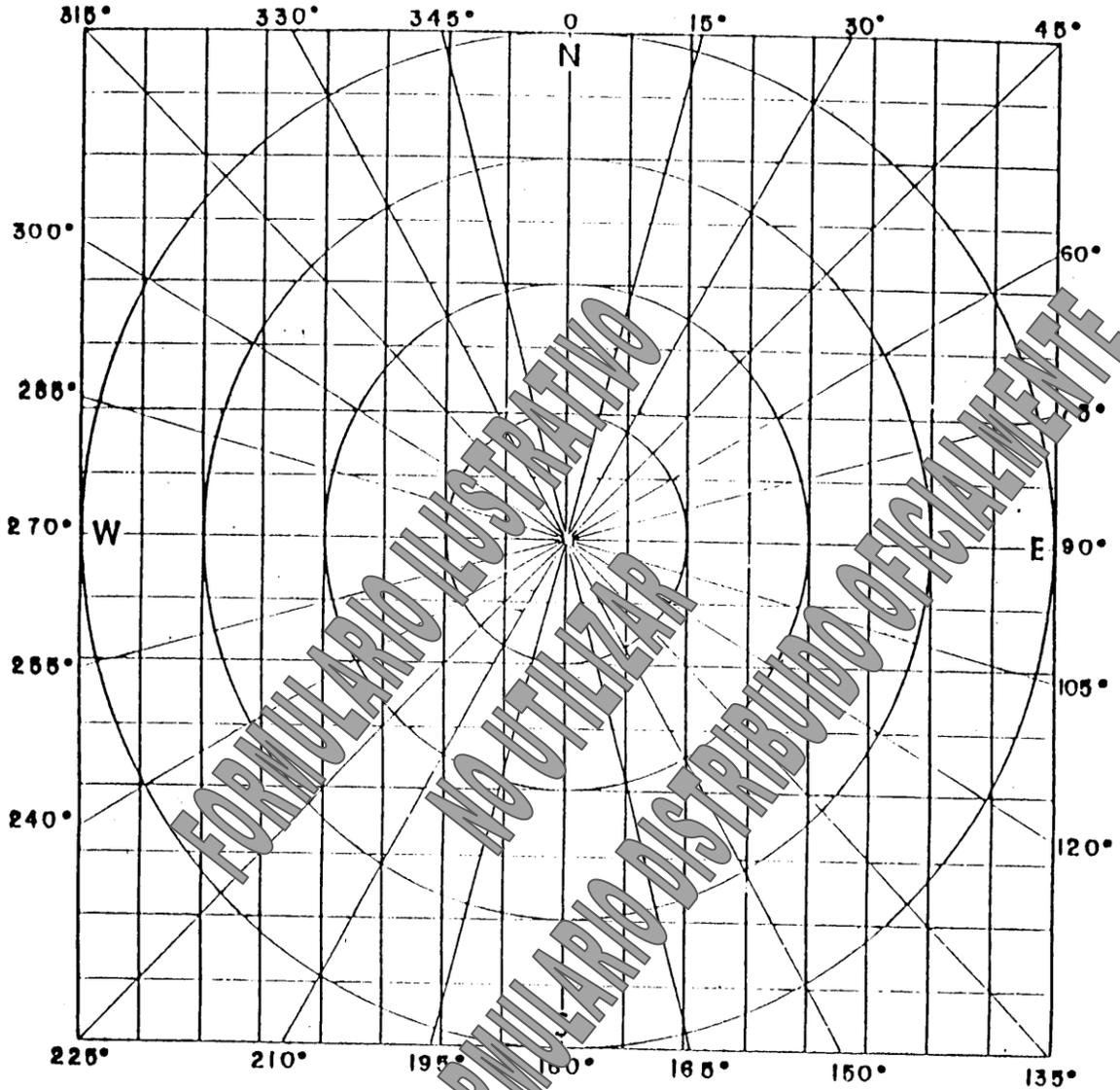
Indicar la distancia donde se detuvo el avión desde el primer impacto

¿Qué componente de viento tenía en el momento del accidente?

Descripción general

FORMULARIO ILUSTRATIVO NO UTILIZAR OFICIALMENTE

CROQUIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS RESTOS ENCONTRADOS:



En este croquis se debe detallar el punto inicial del toque e impacto contra el suelo: Situación de las personas muertas o lesionadas, Motores y hélices, Todas las partes principales de la aeronave con sus indicaciones como ala, quierda, alerón, tren de aterrizaje, entre otros, Marcas dejadas en el suelo, Sitio en que se encontraban los testigos, Dirección del viento e intensidad, Trayectoria del avión, Distancia en metros los detalles van en el gráfico de distribución de restos.

OTRAS OBSERVACIONES DE INVESTIGADOR DE UPIA:

Nombre del investigador responsable del proceso y llenado del presente formulario

Firma del colaborador de UPIA responsable del proceso y llenado del presente formulario:

	AUTORIDAD AERONAUTICA CIVIL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES REPORTE VOLUNTARIO		CÓDIGO	UPIA-REP-001
ACLARACIÓN	EL RELATO DEL SUCESO Y LAS OBSERVACIONES AQUÍ PRESENTADAS, TENDRÁN COMO ÚNICA FINALIDAD AUMENTAR LA SEGURIDAD OPERACIONAL Y DEBEN ESTAR BASADAS EN DATOS O EXPERIENCIAS PERSONALES, QUE EN SU OPINION PUEDAN CONTRIBUIR A EVITAR LA OCURRENCIA DE UN ACCIDENTE LOS DATOS AQUÍ CONTENIDOS, SERÁN PARA USO EXCLUSIVO DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES POR LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE LA AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DE PANAMÁ.			
NOMBRE DE LA ORGANIZACIÓN:		FECHA DEL SUCESO		HORA DEL SUCESO
SUCESO REPORTADO	FORMULARIO ILUSTRATIVO NO UTILIZAR USE EL FORMULARIO DISTRIBUIDO OFICIALMENTE			
EMITENTE (OPCIONAL)				
NOMBRE Y APELLIDO				
PROFESIÓN U OFICIO				
CORREO ELECTRÓNICO				
PARA USO DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES:				
NOMBRE DEL PERSONAL DE UPIA QUE RECIBE EL INFORME:	FECHA EN QUE EL PERSONAL DE UPIA RECIBE EL INFORME:	NÚMERO DE INFORME ASIGNADO:		

INSTRUCTIVO

A. OBJETIVO

Establecer un formulario mediante el cual persona interesadas en informar posibles situación que atentan la seguridad operacional, puedan hacerlo de manera formal no obstante guardando confidencialidad y si estos lo desean anonimato.

ACLARACION

El relato del suceso y las observaciones presentada en el formulario UPIA-REP-001, tendrán como única finalidad aumentar a seguridad operacional y deben estar basadas en datos o experiencias personales, que en su opinión puedan contribuir a evitar la ocurrencia de un accidente.

Los datos aquí contenido, serán para uso exclusivo de prevención de accidentes por la Unidad de prevención e investigación de accidentes de la autoridad aeronáutica civil de panamá.

Se podrán anexar páginas complementarias a éste formulario.

B. CONTENIDO

1. **Nombre de la Organización:** Anotar el nombre de la organización donde fue observada el suceso que atenta contra la seguridad operacional.
2. **Fecha del suceso:** Escribir el día, mes y año en el cual fue observado el suceso.
3. **Hora del suceso:** Anotar la hora en la que fue visto el suceso.
4. **Suceso Reportado:** En este campo el informante podrá anotar la información que considere pertinente en relación al suceso observado.

Remitente (Incluir los datos relativos a esta sección es totalmente opcional)

5. **Nombre y apellido:** Anotar nombre y apellido de la persona que facilita la información.
6. **Profesión u oficio:** Describir nombre y apellido de la persona que facilita la información.
7. **Correo electrónico:** En este campo la persona que facilita la información debería incluir su correo electrónico en caso de que desee que se le informen de acción ulteriores realizadas en base a la información que facilito. De no poseer correo electrónico podrá anotar en este campo un número de teléfono al que contactarlo.

Nota: Se reitera que incluir la información de esta sección es totalmente opcional.

Para uso de la Unidad de prevención e investigación de accidentes

8. **Nombre del personal de la UPIA que recibe el informe:** Anotar el nombre del colaborador de UPIA que recibe el informe.
9. **Fecha en que el personal de UPIA recibe el informe:** Escribir la fecha en que el personal de UPIA recibió la información.
10. **Numero de informe asignado:** Establecer el número de informe que se le asignará al informe correspondiente, dicha numeración debe ser secuencial y posterior a la misma se detallara el año.

	AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES REPORTE MANDATORIO.	CÓDIGO A-REP-002
N° CONSECUTIVO DE PÁGINA		
GENERAL		
TIPO AERONAVE:	MATRÍCULA / ESTADO:	EXPLORADOR:
FECHA DEL SUCESO	HORA UTC:	HORA LOCAL:
LUGAR DEL SUCESO:	CATEGORÍA DEL SUCESO:	DAÑO SUSTANCIAL () DAÑO MENORES ()
TIPO DE OPERACIÓN		
INTERNACIONAL ()	NACIONAL ()	REGULAR ()
PASAJEROS ()	CARGA ()	INSTRUCCION()
DATOS DEL VUELO		
NO APLICA ()	APLICA ()	PUNTO DE SALIDA
ESTACIONADO ()	RODAJE ()	REMOLE ()
ATERRIZAJE ()	OTROS ()	
INFORMACION METEOROLÓGICA		
VMC ()	IMC ()	CREPUSCULO MATUTINO ()
PERSONAL INVOLUCRADO		
NOMBRE Y APELLIDOS:	CARGO:	NOMBRE Y APELLIDOS:
NOMBRE Y APELLIDOS:	CARGO:	NOMBRE Y APELLIDOS:
OTRA INFORMACION		
AMPLIAR ESTA SECCIONMY PEQUENA		
ORIGINADO POR:	CARGO COMPAÑIA:	FECHA:
		FIRMA:

ANEXO A

LISTA DE EJEMPLOS DE INCIDENTES GRAVES

De conformidad con el Anexo 13, *Investigación de accidentes e incidentes de aviación*, los Estados notifican a la OACI, la información sobre todos los accidentes de aviación cuando se trata de una aeronave con una masa máxima certificada de despegue de más de 2 250 kg. La OACI también recoge información sobre incidentes de aviación de aeronaves de más de 5 700 kg. Este sistema de notificación se conoce como ADREP. Los Estados notifican a la OACI datos específicos en un formato predeterminado (y codificado). Cuando se reciben de los Estados informes ADREP, la información se verifica y se almacena electrónicamente, constituyéndose así un banco de datos sobre sucesos de todo el mundo.

La expresión “incidente grave” se define en el Anexo 13, Capítulo 1, como sigue:

Incidente en el que intervienen circunstancias que indican que casi ocurrió un accidente.

Incidente en el que intervienen circunstancias que indican que hubo una alta probabilidad de que ocurriera un accidente, que está relacionado con la utilización de una aeronave y que, en el caso de una aeronave tripulada.

Ocurre entre el momento en que una persona entra a bordo de la aeronave, con la intención de realizar un vuelo, y el momento en que todas las personas han desembarcado, o en el caso de una aeronave no tripulada, que ocurre entre el momento en que la aeronave está lista para desplazarse con el propósito de realizar un vuelo y el momento en que se detiene, al finalizar el vuelo, y se apaga su sistema de propulsión principal.

Los incidentes que se enumeran a continuación constituyen ejemplos característicos de incidentes que podrían ser graves. La lista no es exhaustiva y sólo se proporciona como orientación respecto a la definición de incidente grave.

Cuasicolisiones que requieren una maniobra evasiva para evitar la colisión o una situación de peligro para la seguridad, o cuando habría correspondido realizar una acción evasiva.

Impacto contra el suelo sin pérdida de control.

Despegues interrumpidos en una pista cerrada o comprometida, en una calle de rodaje o una pista no asignada.

Despegues efectuados desde una pista cerrada o comprometida, desde una calle de rodaje o una pista no asignada.

Aterrizajes o intentos de aterrizaje en una pista cerrada o comprometida, en una calle de rodaje o una pista no asignada.

Incapacidad grave de lograr la performance prevista durante el recorrido de despegue o el ascenso inicial.

Incendio o humo producido en la cabina de pasajeros, en los compartimientos de carga o en los motores, aun cuando tales incendios se hayan apagado mediante agentes extintores.

Sucesos que obliguen a la tripulación de vuelo a utilizar el oxígeno de emergencia.

Fallas estructurales de la aeronave o desintegraciones de motores, comprendidas las fallas de turbomotores no contenidas, que no se clasifiquen como accidente.

Mal funcionamiento de uno o más sistemas de la aeronave que afecten gravemente el funcionamiento de ésta.

Incapacitación de la tripulación de vuelo durante el mismo.

Cantidad de combustible que obligue al piloto a declarar una situación de emergencia.

IncurSIONES en las pistas clasificadas de gravedad A.

Nota: El Manual sobre prevención de las incursiones en la pista (Doc. 9870) contiene información sobre la clasificación de la gravedad.

Incidentes ocurridos en el despegue o en el aterrizaje. Se trata de incidentes como aterrizajes demasiado cortos o demasiado largos o salidas de la pista por el costado.

Fallas de los sistemas, fenómenos meteorológicos, operaciones efectuadas fuera de la envolvente de vuelo aprobada, u otros acontecimientos que hubieran podido ocasionar dificultades para controlar la aeronave.

Fallas de más de un sistema, cuando se trata de un sistema redundante de carácter obligatorio para la guía de vuelo y la navegación.

ANEXO B

ACCIONES ANTES DE PARTIR AL LUGAR DEL ACCIDENTE.

Entre las medidas iniciales que debe tomar un Investigador a cargo son las siguientes:

- a. Es recomendable que personal de UPIA a la hora de iniciar una investigación se organice como grupo asignando un líder/representante.
- b. Brindar la información pertinente a la secretaria de UPIA para que ejecute todos los arreglos necesarios para la transportación y viáticos del personal de la UPIA.
- c. Brindar la información pertinente a la secretaria de UPIA para la activación de un seguro de vida personal en caso de lesiones, daños graves, o fatales tanto del Investigador como de los que van con él.
- d. Tratar de hacer contacto con la autoridad del lugar donde ocurrió el accidente para pedirle la colaboración de que se tomen las medidas necesarias para proteger los restos, notificar la hora estimada de llegada al lugar.
- e. Tomar consigo el equipo para la investigación que permita evidenciar los aspectos del evento de aviación (cámara, GPS, mapas, entre otros.)
- f. Preparar y llevar el equipo que necesita de acuerdo a las circunstancias del evento de aviación, el área determinada del accidente, al clima y configuración del terreno.
- g. En caso de que sea de carácter internacional llevar la documentación necesaria (Visa, Pasaporte, entre otros.)
- h. Solicitar asistencia de especialistas de acuerdo a sus necesidades.

ANEXO C

ORIENTACIÓN PARA DETERMINAR LOS DAÑOS DE UNA AERONAVE

Los que se consideran accidentes.

1. Si un motor se separa de la aeronave, el suceso se clasifica como accidente aunque el daño se limite al motor.
2. Si el daño estructural es tal que la aeronave se despresuriza, o no puede presurizarse, el suceso se considera accidente.

Nota: En relación con una aeronave que sufre daños que afectan adversamente a su resistencia estructural, su performance o sus características de vuelo, la aeronave puede haber aterrizado en condiciones de seguridad operacional, pero no puede ser despachada para un nuevo vuelo en condiciones de seguridad operacional sin efectuarse reparaciones.

Los que no se consideran accidentes.

1. La pérdida del capó del motor (soplante o núcleo), o componentes del inversor, que no generen más daños en la aeronave no se considera accidente.
2. Los sucesos en que álabes del compresor o turbina, u otros componentes internos del motor, son eyectados a través de la tobera del motor no se consideran accidentes.
3. Un radomo hundido o faltante, no se considera accidente, a menos que haya un daño sustancial conexo en otras estructuras o sistemas.
4. La falta de flaps, aletas hipersustentadoras y otros dispositivos de aumento de la sustentación, dispositivos de extremo de ala, etc., permitidos para despachar con arreglo a la lista de desviaciones respecto a la configuración (CDL por sus siglas en ingles), no se considera accidente.
5. Retracción de una pata del tren de aterrizaje o aterrizaje sin desplegar el tren, que resulte solamente en abrasión del revestimiento de la aeronave. Si la aeronave puede despacharse en condiciones de seguridad después de reparaciones menores, o parchado, y luego se realiza más trabajo para hacer una reparación permanente, el suceso no se clasificaría como accidente.
6. La extracción de componentes para inspección después de un suceso, como la extracción preventiva de una pata del tren de aterrizaje después de una salida de pista a baja velocidad, aunque entrañe considerable trabajo, no se considera accidente a menos que se encuentren daños importantes.
7. Los sucesos que involucren una evacuación de emergencia no se consideran accidentes a menos que alguna persona sufra lesiones graves o la aeronave haya experimentado daños importantes.

Nota: Si la aeronave puede despacharse en condiciones de seguridad operacional después de reparaciones menores y posteriormente es objeto de trabajos más amplios para hacer una reparación permanente, el suceso no se clasificaría como accidente. Análogamente, si la aeronave puede despacharse con arreglo a la CDL sin el componente afectado, faltante o fuera de funcionamiento, la reparación no se juzgaría importante y, en consecuencia, el suceso no se consideraría accidente.

Nota. — El costo de las reparaciones o pérdidas previstas, con arreglo a lo dispuesto por las compañías aseguradoras, puede proporcionar una indicación del daño sufrido, pero no debería utilizarse como única guía para determinar si el daño es suficiente para considerar el suceso como accidente. Análogamente, una aeronave puede considerarse como “pérdida de casco” porque su reparación no resulta económica, sin que haya sufrido daños suficientes para clasificar el suceso como accidente. Por ello, se considera importante es importante ponderar la posición del dueño de la aeronave con respecto al suceso. No obstante la clasificación es realizada por el equipo investigador cuando llegan al lugar del evento y determinan los daños.

ANEXO D GUÍA GENERAL PRUEBAS A AERONAVES SINIESTRADAS

APLICACIÓN DE LAS CARGAS: MODOS DE CARGA

La manera o “modo” en que se aplican las cargas guarda gran relación con la forma en que una pieza falla en servicio. Todo detalle o clasificación por tipos de las variaciones en la imposición de cargas es arbitrario, en el mejor de los casos, puesto que, en general, la diferencia entre los varios tipos es en realidad sólo de grado.

Así, un “modo” de imposición de carga, o bien cambios en la frecuencia de la carga implicarían cambio de “modo”. En realidad, no puede darse ninguna regla radical ni rápida. Sin embargo, para los fines de investigación, algunas veces es conveniente considerar una carga determinada como de uno u otro tipo. Por este motivo, en el análisis siguiente, los varios modos se han clasificado arbitrariamente en tres tipos: estático, repetido y dinámico.

CARGAS ESTÁTICAS

Se pueden distinguir dos casos según la aplicación de la carga estática ya sea de corta o de larga duración.

CARGAS DE CORTA DURACIÓN

En el caso de una carga estática de corta duración, la carga se impone tan gradualmente que, esencialmente, todas las partes están en cualquier momento en equilibrio, es decir, las fórmulas sencillas y convencionales de cálculo de esfuerzos pueden utilizarse directamente. Al hacer los ensayos, la carga se aumenta progresivamente hasta que se produce la rotura y el tiempo total requerido para producirla no excede de unos minutos.

En servicio, la carga aumenta progresivamente hasta su máximo valor, se mantiene en ese valor máximo, aunque sólo por un tiempo reducido y no se vuelve a repetir con suficiente frecuencia como para que tenga que tomarse en consideración la fatiga. La resistencia última o de rotura, el límite elástico, el límite de fluencia, la resistencia de deformación permanente y el módulo de elasticidad de un material se determinan generalmente por medio de ensayos estáticos de corta duración.

Según se explica en forma más completa más adelante, este es el tipo de imposición de carga utilizado en combinación con los actuales criterios de cálculos. Las cargas impuestas a las aeronaves por varias maniobras o por ráfagas máximas aisladas se consideran generalmente como cargas estáticas.

CARGAS DE LARGA DURACIÓN

En el caso de una carga estática de larga duración, la carga máxima se aplica gradualmente como en el caso anterior, pero ésta se mantiene. En los ensayos, se mantiene por tiempo suficiente para poder predecir el efecto final probable. En servicio se mantiene continua o intermitentemente durante la vida de la estructura.

Las características de termo fluencia o de flujo de un material y su resistencia permanente probable, se determinan mediante ensayos de larga duración a la temperatura predominante en condiciones de servicio. Este tipo de imposición de carga generalmente sólo es importante a temperaturas elevadas. Cuando una parte de la estructura se carga durante un tiempo relativamente prolongado a temperaturas superiores a las normales, empezará la fluencia o la deformación a un régimen más o menos uniforme.

La resistencia de la pieza se reduce en comparación con su valor a la temperatura normal de la habitación. En la actualidad, hay pocas imposiciones de carga de este tipo en las aeronaves civiles. No obstante, como las velocidades de las aeronaves aumentan y las temperaturas del revestimiento son suficientemente elevadas, este tipo de carga irá siendo cada vez más significativo.

CARGAS REPETIDAS

En el caso de cargas repetidas, la carga o esfuerzo se impone y se elimina total o parcialmente, o se aumenta muchas veces en sucesión rápida. Este es el tipo de imposición de carga que está relacionado con la fatiga. En términos generales, la repetición de la carga implica un número elevado de aplicaciones de la carga. Sin embargo, en ciertas condiciones, la repetición de una carga, un número relativamente pequeño de ciclos, puede producir un efecto similar al de un número elevado de ciclos.

Se tratará de este punto en forma más completa en el análisis referente a la fatiga. El punto importante que hay que recordar por el momento es que la resistencia de una pieza se reduce respecto a su valor de resistencia estática cuando se carga repetidamente. La magnitud de la reducción varía de acuerdo con el nivel del esfuerzo y el número de repeticiones.

Un ejemplo típico ilustrará este punto. Si se somete a tracción una barra cilíndrica de aleación ligera 2014-T6, el esfuerzo de rotura será de 60 000 libras por pulgada cuadrada. Si esta misma barra hubiese estado sometida a 100 millones de ciclos de flexión alternada, el esfuerzo de rotura habría sido únicamente de 20 000 libras por pulgada cuadrada. En la vida en servicio de una aeronave es frecuente encontrar este orden de magnitud de ciclos. Las ráfagas atmosféricas y la vibración producen un tipo de carga repetida: para algunas aeronaves las cargas de maniobras son significativas.

CARGAS DINÁMICAS

En los dos tipos de carga antes mencionados, se ha supuesto que existía un estado de equilibrio, es decir, que las cargas externas estaban compensadas por las internas. En el caso de cargas dinámicas el elemento sometido a carga se halla en estado de vibración y no hay equilibrio estático durante algún tiempo. En términos generales las cargas dinámicas pueden actuar de dos formas: como cargas repentinas y como cargas de impacto.

CARGAS REPENTINAS

La carga repentina ocurre cuando un esfuerzo o un “peso muerto”, que no está en movimiento, se impone repentinamente sobre un elemento de la estructura. En esta forma se cargaría una viga si un peso suspendido de una cuerda estuviera tan sólo en contacto con la viga y de pronto se cortara la cuerda.

El esfuerzo y la deformación que se producirían en esta forma serían aproximadamente el doble de los que causaría si el peso se depositara sobre la viga como en la carga estática. Toda fuerza producirá aproximadamente el doble de esfuerzo y deformación cuando se aplique repentinamente que cuando se aplique progresivamente.

La verdadera magnitud del “factor de aumento” depende en su mayor parte del tipo especial de fuerza o carga que se considere y de la rigidez del sistema. En aviación las cargas de ráfaga son formas de carga repentina, aunque, según se verá más adelante, se tratan como si fueran cargas estáticas.

Cargas de impacto

El impacto está relacionado generalmente con el movimiento como el que ocurre cuando un cuerpo golpea contra otro. Pueden producirse fuerzas excepcionalmente elevadas como consecuencia de la carga de impacto. Este tipo de carga no tiene ninguna relación directa con el proyecto de la aeronave (excepto posiblemente respecto a la supervivencia en caso de aterrizaje muy violento), pero es importante en la investigación de accidentes de aviación.

Materiales cuya rotura ordinariamente va precedida de deformación plástica cuando están sometidos a cargas estáticas pueden resultar quebradizos si la rapidez de carga es suficientemente elevada. A este respecto la rapidez de carga ha de ser apreciable, mayor que 50 pies por segundo (15m/s) para que este tipo de carga sea significativo. No hay que olvidar que aún cuando una aeronave choque contra el suelo a gran velocidad, el que la rapidez con que resulten cargados muchos elementos sea considerablemente inferior a la velocidad con que se produce el choque.

CRITERIOS RELATIVOS A LAS CARGAS DE CÁLCULO

En un Manual de esta índole no es posible tratar con detalle los criterios relativos a las cargas de cálculos que figuran en los reglamentos vigentes de los distintos Estados. Tampoco es posible establecer tales criterios por lo que toca al proyecto de todas las aeronaves. Siempre que ocurra un accidente en el que haya dudas en cuanto a integridad estructural, el investigador deberá familiarizarse con los reglamentos y criterios de proyectos pertinentes.

EXAMEN ESPECIALIZADO

Los ensayos que con más frecuencia se llevan a cabo son:

- 1) de piezas metálicas para descubrir si tienen grietas debidas a fatiga, soldadura deficiente, material de baja calidad, tratamiento térmico incorrecto, grietas debidas a corrosión, dimensiones inadecuadas, etc.;
- 2) ensayo de manchas, ralladuras, cortes, etc., para determinar la naturaleza de la sustancia y la dirección de las fuerzas que las produjeron, etc.

Una vez que el laboratorio ha recibido la muestra, se hacen los ensayos que se juzguen apropiados. El examen microscópico y los experimentos con calor y bajo carga coadyuvan a descubrir las causas que motivan las roturas estructurales.

Con estos ensayos es posible detectar grietas debidas a fatiga o a corrosión del material, soldadura defectuosa, tratamiento térmico incorrecto, materiales de baja calidad, dimensiones inadecuadas, etc. El análisis químico también se utiliza eficazmente al examinar muestras y es particularmente útil para averiguar de qué manchas se trata.

Frecuentemente se hacen ensayos para determinar la resistencia de la estructura de la aeronave, lo cual implica ensayar las cargas estructurales y apreciar sus efectos mediante extensómetros debidamente colocados para hacer ensayos en vuelo o estáticos en tierra. También conviene considerar la oportunidad de hacer ensayos sobre los posibles errores del sistema, utilizando para ello varios dispositivos registradores.

Cuando se tema que el daño se deba a circunstancias inusitadas como a la detonación de explosivos, será necesario reunir muchas muestras de los restos: polvo, equipo, suministros, mobiliario fijo de la aeronave, manchas, trozos de papel, hilos conductores, etc.

No conviene pasar por alto ningún objeto, por pequeño que sea, de naturaleza o apariencia sospechosa. Todos los objetos y piezas se debieran guardar debidamente sellados en cajas o recipientes limpios, con etiquetas y fecha.

FRACTOGRAFÍA

El examen y análisis de las superficies de fracturas, que se conoce con el nombre de análisis fractográfico o más comúnmente como fractografía, permitirá en condiciones normales que el investigador identifique la modalidad y la causa de la falla.

Esta técnica se funda en el hecho de que puede recurrirse a la determinación exacta de la micro topografía de la superficie la superficie de fractura para descubrir la modalidad de la falla, el análisis de la carga, la geometría, la deformación, el ambiente, etc., pueden ayudar a deducir la causa de la falla y la forma en que fue desarrollándose.

EXAMEN INICIAL

A veces basta el examen a ojo desnudo para identificar la causa de la falla si se trata de una pieza grande, pero habitualmente los investigadores recurren a una lupa de unos 10 aumentos, que junto con una cámara fotográfica, permitirá generalmente al investigador la identificación y selección de las piezas dañadas que se supone han sido la causa.

EXAMEN DE LABORATORIO

Estéreo microscopio

Para analizar mejor las piezas, se pueden enviar al laboratorio, o al menos el investigador puede recurrir al microscopio electrónico de transmisión (TEM). Es interesante observar que el TEM es más antiguo que el SEM, puesto que este último le antecede al SEM. El TEM tiene una limitación, por el hecho de que explora una copia de la muestra y no la muestra misma, y sólo explora una superficie minúscula (2mm x 2mm) que puede no ser representativa y conducir a conclusiones erróneas.

La copia a explorar se obtiene imprimiendo la fractura en un plástico moldeable que luego se retira y se recubre con una fina capa de metal; a continuación se disuelve el plástico y se recorre la película metálica (que es una copia de la superficie de la fractura) con un haz electrónico ancho. La imagen que producen los electrones que pasan a través de la copia puede interpretarse para efectuar la microfactografía de la muestra (la imagen no es muy semejante a una imagen óptica, más bien se parece a una película de rayos X o de sombrógrafo).

Como el TEM emplea electrones en vez de rayos de luz, su única limitación es la longitud de onda de los electrones (al igual que la luz) y por lo tanto pueden obtenerse aumentos de hasta 1,000000.

EXAMEN DEL SISTEMA MOTO PROPULSOR

La investigación del sistema moto propulsor normalmente incluye el motor, el combustible, la instalación de lubricación y de enfriamiento, la hélice y su regulador, la tobera propulsora y el conducto de salida del chorro, el inversor de empuje (cuando lo haya), la bancada del motor y, cuando el motor constituye una sola unidad, la unión de ésta a la estructura del avión, mamparos corta fuegos y capó, caja de engranajes auxiliar, transmisión de velocidad constante, sistemas antihielo del motor y hélice, detector y extintor de incendios de motor y los mandos del sistema moto propulsor.

Las fallas o funcionamiento defectuoso del sistema moto propulsor son factores causales frecuente en los accidentes de aviación. Por este motivo es esencial hacer un examen detenido del sistema moto propulsor y de sus corrientes y de sus correspondientes componentes para determinar si fueron factores causales. Es especialmente importante incluir en el informe una declaración negativa respecto al sistema moto propulsor, si se determina que la falla o funcionamiento defectuoso no fueron factores causales.

En la mayoría de los casos, en el lugar del accidente no será posible desmontar parcial o totalmente un motor alternativo ni tampoco uno de reacción. Ciertamente, dada la complejidad de los motores modernos, no es aconsejable hacerlo, únicamente debiera intentarse hacer esto en el caso de motores pequeños y simples y solo cuando sea absolutamente necesario.

En el lugar del accidente solamente se debiera hacer un examen superficial, prestando atención particular a aquellos elementos de mando o de alimentación de combustible que conectan el motor a la estructura del avión. Se deben sacar las fotografías que se juzgue oportunas, teniendo en cuenta que las de colores son de utilidad cuando se sospecha que hayan ocurrido pérdidas de aceite o incendio en vuelo.

Dada la complejidad de los motores modernos, es de gran ayuda y desde luego necesario, que el grupo que examine el sistema moto propulsor cuente con algún representante competente del fabricante de los motores, preferentemente alguien que tenga experiencia en el procedimiento y técnicas aplicables a los accidentes de aviación.

Previo estudio preliminar en el lugar del accidente, debiera hacerse los arreglos necesarios para transportar el sistema moto propulsor a algún lugar apropiado y autorizado para examinar y ensayar con más detalle el material en cuestión.

Antes de desmontar o quitar cualquier accesorio, considérese siempre si es posible probar el motor en un banco de pruebas, si tal medida se juzga apropiada o necesaria teniendo en cuenta las circunstancias del accidente.

Daño externo

Es obvio que lo primero que hay que hacer en el lugar del accidente es averiguar si han ocurrido daños y ver si éstos guardan relación con la intensidad del choque.

Generalmente, a primera vista el investigador puede apreciar la presencia de daños producidos por el impacto. El impacto de una aeronave que se haya estrellado contra terrenos duros o edificios causará deformaciones hacia dentro del cárter del motor o desgarramiento de los accesorios, mientras que la falla en vuelo, tal como el funcionamiento defectuoso de un compresor o turbina, puede causar deformaciones hacia fuera, es decir, es posible que pedazos del compresor o de la turbina se desprendan del motor y salgan disparados produciendo deformaciones en el propio motor o en las estructuras adyacentes.

Como estas indicaciones son de carácter interino y general, no debieran sacarse conclusiones en esta fase de la investigación.

Funcionamiento del motor al impactar

Casi siempre es necesario saber inmediatamente si un motor, ya sea alternativo o de turbina, estaba funcionando cuando impactó contra el suelo. Esto no es siempre fácil de averiguar y no hay manera simple ni rápida de hacerlo en el lugar del accidente.

Motores de Reacción

En algunos casos es fácil determinar si el motor de reacción funcionaba al chocar. En la mayoría de los casos que han fallecido los tripulantes de vuelo o los registradores de vuelo no dan indicación del funcionamiento de los motores, antes de hacer una evaluación deben tenerse en cuenta y considerarse diversos factores: las evaluaciones lo suficientemente certeras considerando la potencia exacta o las RPM de un motor, la presencia o ausencia de un registrador de vuelo y otros factores y variables presente que se relación a dicha evaluación.

Por ejemplo, si una aeronave de reacción sufre una pérdida de potencia, digamos al despegar, y choca inmediatamente contra el terreno, el efecto de molinete o las RPM de la turbina y del compresor se habrán reducido sólo ligeramente, por lo que el hecho de suponer que el motor giraba a gran velocidad al chocar puede llevar a grave error por supuesto, hay ocasiones en las que el cárter del motor queda intacto, por lo cual el investigador no puede basar su evaluación en alabes deformados o en el rozamiento de compresores.

La carencia de daños visibles producidos por rotación no significa, a primera vista, que el motor giraba a bajo régimen. Deben examinarse las circunstancias del choque. Las medidas tomadas previamente por el piloto, las posiciones relativas de las llaves de paso de combustible y de aceite, la velocidad de choque, la naturaleza de la superficie de choque (terreno, agua etc). Si se trata de motores de turbina antes de llegar a una conclusión firme, es siempre necesario desmontarlos enteramente para examinar todas sus piezas.

Motores Alternativos y Turbo Hélice

Para determinar si un motor alternativo o turbo hélice funcionaba al chocar se requiere otra técnica. En este caso a primera vista puede dar la impresión de que el motor estaba parado; la hélice puede hasta estar en bandera, pero esto no es prueba concluyente de que el motor estaba parado.

Ya que han ocurrido accidentes porque la tripulación, por error, había puesto en bandera el motor "bueno" en lugar del defectuoso, la hélice debe examinarse conjuntamente con el motor, no es recomendable sacar conclusiones acerca del funcionamiento de un motor, alternativo o de turbo hélice, en lugar del accidente; las hélices deben llevarse siempre a un taller o laboratorio autorizado para que las examinen los expertos.

PRUEBA OBTENIBLE DEL EXAMEN DE LA HÉLICE

Cuando se relaciona en forma apropiada con las pruebas obtenidas del motor, el examen de las hélices puede proporcionar pruebas valiosas, tales como:

- a. Revelar si los motores actuaban en el momento del choque.
- b. Las RPM del motor (en algunos casos).
- c. El ángulo de las palas de la hélice.
- d. La velocidad de la aeronave respecto al suelo (en algunos casos).

Examen de las Palas

Lo primero que hay que hacer es examinar la hélice para ver si tiene todas las palas. Si falta alguna parte de las palas deben examinarse con una lupa. Debe recobrase cada fragmento para determinar si la rotura ocurrió durante el vuelo o al chocar. Las pruebas relativas a las roturas por fatiga o tensión deben anotarse cuidadosamente.

Determinación de la potencia desarrollada al momento del impacto

El próximo paso consiste en averiguar si el motor funcionaba al impacto. Las indicaciones más típicas son las siguientes:

- a. 25° del ángulo de paso de las palas en el momento que éstas golpearon el terreno. Este trabajo debe hacerse con cuidado con la colaboración de algún especialista de los fabricantes de la hélice o de alguien idóneo en la materia, habituado con este tipo de investigación.
- b. Las palas de madera bajo carga de potencia se fragmentarán y los trozos se dispersarán a distancia considerable a ambos lados de la trayectoria seguida por la aeronave.
- c. Las hélices que están en bandera al chocar pueden, según la naturaleza del accidente, dejar marcas distintivas sobre el terreno alineado con la trayectoria que seguía la aeronave. Las hélices que giran dejan marcas de cortes característicos a intervalos o espaciados pocos distantes uno de otro, en base a las cuales se puede llegar a ciertas deducciones.
- d. En el caso de las hélices de algunas aeronaves ligeras, cuyo paso se regula por presión de aceite contra un resorte o aire comprimido, si las hélices se encuentran en posición de bandera (perfilada) no significa necesariamente que esta se halla en dicha posición antes del impacto. En algunas circunstancias, estas hélices pueden pasar a la posición "en bandera (perfilada)" a raíz de la colisión.
- e. Siempre debiera recordarse que, basándose en el paso de la hélice, las pruebas de falta de potencia del motor en el impacto, no indica forzosamente, fallas de motor, puesto que el piloto puede cerrar la palanca de gases de un motor antes del impacto, si está en condiciones de hacerlo.

DETERMINACIÓN DE LA VELOCIDAD RESPECTO AL SUELO AL MOMENTO DEL IMPACTO.

El espacio de los cortes o rasguños iniciales de las palas de una hélice en el suelo puede proporcionar pruebas especialmente útiles si se conoce la velocidad de la aeronave respecto al suelo en el momento del impacto.

Han ocurrido accidentes a causa de la falla de las palas en vuelo, generalmente como resultados, de grietas de fatiga. Tales fallas producen vibraciones violentas y frecuentemente el motor se desprende de su bancada o el cárter del reductor se desprende de la hélice. La falla de la hélice en vuelo puede no tener su origen en la propia hélice, por lo que es esencial examinar cuidadosamente el regulador, el circuito de aceite, el motor y el reductor.

HÉLICES CON VELOCIDAD EXCESIVA

Las hélices con velocidad excesiva que han frustrado todo los intentos de la tripulación de vuelo para poner en bandera, también han sido una causa bastante común de accidente. La falla del reductor puede, en algunas instalaciones, desacoplar la hélice y ésta, girando libremente, puede adquirir una velocidad excesiva debido al efecto de molinete que se produce a alta velocidad, en forma tal que las palas se desprendan del buje de la hélice en virtud de la enorme fuerza centrífuga generada. Frecuentemente la única posibilidad que tiene la tripulación de vuelo de dominar una hélice que gira libremente, es cerrar el paso de gases y elevar la proa de la aeronave para reducir la velocidad aerodinámica.

POSIBILIDAD DE FUNCIONAMIENTO DEL MOTOR AL IMPACTAR

Antes de trasladar un motor del lugar del accidente a otro lugar, el investigador deberá percatarse que el motor podía funcionar, claro está siempre que la condición en que se hallen los restos de la aeronave permita averiguarlo. Hecho este examen es importante observar si el motor recibe debidamente combustible y aceite y si las llaves de paso apropiadas están en la posición de apertura de vida; si las tuberías y conductos no están obstruidos, si los depósitos de combustible de aceite están limpios y no contienen materias extrañas que obstaculicen el paso de los líquidos; no se trata sólo de los orificios de salida sino de las tomas de aire.

Hay que examinar los acoplamientos del acelerador para ver si están bien unidos y verificar el encendido (si se trata de un motor émbolo) desde los interruptores hasta el distribuidor de la chispa; Muchos accidentes se han debido a la pérdida de potencia, por estar los filtros de combustibles sucios y obstruidos en esos casos, el examen de las piezas de un motor desmontado no dará indicio alguno de fallas o defectos mecánicos.

AVERIGUACIÓN DE LA FALLA O FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DE LOS MOTORES DE ÉMBOLO

Al averiguar la falla de funcionamiento defectuoso de un motor émbolo debe considerarse en primer lugar toda prueba obtenida de testigos oculares con el fin de determinar el tipo de falla. Para que sirva de información, se enumera los síntomas más comunes de funcionamiento defectuoso del motor de sus causas. Las circunstancias de que varios de estos síntomas sean similares debieran prevenir al investigador contra la posibilidad de asignar factores causativos erróneos si no se hace un examen detenido.

FORMACIÓN DE HIELO EN EL CARBURADOR

Esto sucede con más frecuencia en los motores de émbolos pequeños que en los grandes y se acusan generalmente por una disminución gradual de la potencia, falsas explosiones, variaciones desordenadas del régimen, irregularidades intermitentes de funcionamiento y por la emisión de humo negro (mezcla rica) por el tubo de escape de gases. En algunos motores, la formación de hielo ocurre cuando la humedad relativa es bastante alta (más del 60%) en días buenos, soleados y frecuentemente templados (15° a 20° C; 60° a 70° F).

Conviene recordar que las condiciones en las cuales se forma hielo en la célula no suponen necesariamente que se tenga que formar hielo en el carburador. El investigador debe estudiar las condiciones meteorológicas y evaluar en relación con la opinión que se ha formado al examinar los restos; Es decir, la posición relativa de las válvulas u obturadores de admisión de aire caliente y frío tanto del motor como en la cabina de mando. Hay que verificar el funcionamiento de los obturadores y las conexiones de mando de estos, para averiguar si podían haber funcionado mal.

AVERÍAS DE ENCENDIDO

Estas averías se manifiestan frecuentemente por irregularidades intermitentes de funcionamiento del motor. Vale la pena examinar los cables del encendido, los cuales van de magneto a los interruptores de la cabina, la transmisión que actúa el magneto y la sincronización de éste.

El estado de los electrodos de las bujías puede revelar información útil y puede también acusar otros defectos, como la mezcla o depósitos anormales de plomo. El investigador debe averiguar si las bujías utilizadas son del tipo apropiado y si están bien apretadas en los cilindros del motor. También debe averiguar si el combustible de a bordo era del octanaje recomendado para el motor de la aeronave accidentada.

Agotamiento o alimentación insuficiente de combustible

Esta situación se manifiesta frecuentemente por falsas explosiones y por disminuciones y aumentos esporádicos de potencia, pero, a veces, según el tipo de carburador o inyector utilizado, no se percibe ningún síntoma audible ni apreciable, excepto un desvanecimiento silencioso del motor si se trata de aeronaves multimotores, particularmente si están volando por instrumento o es de noche y cuando llevan hélice de velocidad constante, es quizás difícil detectar inmediatamente lo que está ocurriendo.

Los manómetros de presión del combustible y los medidores de gasto proporcionan la indicación más efectiva de la insuficiencia de la alimentación, que lleva consigo la pérdida de potencia el empleo incorrecto de la válvulas reguladoras de la alimentación o del sistema de combustible, particularmente en el caso de los multimotores ha ocasionado más accidentes que simple agotamiento del combustible.

El investigador debe anotar las calibraciones de todas las válvulas de paso del combustible que ha descubierto en la aeronave siniestrada, tanto si las considera o no pertinentes o fidedignas. Las válvulas que se regulan eléctricamente dan por lo general una indicación correcta de la última posición relativa, previa al accidente, de las válvulas. Las reguladoras del paso de combustible accionadas por cable o varilla pueden desplazarse al chocar o al intentar la recuperación del material averiado, por lo que conviene aceptar con sospecha su posición relativa previa al accidente.

Es esencial inspeccionar los depósitos, conductos y respiraderos de combustible para convencerse de que no había obturaciones, pérdidas, excoiraciones, agujeros ni corrosión en los depósitos. El investigador debe verificar retrospectivamente hasta el último reabastecimiento de combustible y verificar las placas y recibos de abastecimientos y anotaciones correspondientes.

Como existe la posibilidad de que en los depósitos y carburadores haya condensación de agua, es muy probable que sea necesario examinar la modalidad de almacenamiento y de utilización de la aeronave y así mismo la forma habitual de hacer el reabastecimiento.

La inspección de cada pieza de los inyectores y carburadores debe hacerla un especialista, en algún lugar o laboratorio apropiado. Al inspeccionar estos elementos conviene recordar lo siguiente:

Si el surtidor es de calibre apropiado, si el flotador se pega o está perforado, si cada pieza está bien limpia, si las paredes de los pozos de los surtidores están corroídas, si hay materias extrañas en la cámara de combustible, si hay agua presente y si el reglaje de los mandos de mezcla y de aceleración es el apropiado. Si se trata de inyectores, hay que examinar detenidamente las válvulas reguladoras, el cierre del paso y la bomba de alimentación. Tanto si se trata de inyectores como de carburadores, es con frecuencia preferible probarlos en el banco de pruebas (si esto es posible) antes de desmontarlos; lo mismo hay que hacer con las bombas de alimentación. De todos modos, hay que tener la precaución de preservar los residuos contaminantes, ya que pueden desaparecer involuntariamente al iniciar las pruebas de funcionamiento.

LUBRICACIÓN

Con frecuencia es posible determinar visualmente si la falta de lubricación ha contribuido a la avería, pero algunos motores utilizan la presión de aceite del sistema normal de engrase del motor para otros fines, como para accionar los servos, calentar con aceite los carburadores, alimentar los reguladores de las hélices, etc.

Por ello, es preciso examinar la instalación de aceite desde el depósito de éste hasta el motor propiamente dicho para averiguar si hay depositadas impurezas que obstaculizan el paso del fluido, tuberías mal conectadas, mal instaladas o defectuosas, pérdidas, etc.; sin olvidar si el aceite utilizado y la cantidad del mismo se ajustan a lo indicado en el Manual de la aeronave en cuestión. Hay que examinar con suma atención todos los filtros de aceite y, si es necesario, analizarlos químicamente. El análisis químico es una técnica moderna que se utiliza para descubrir fallas y detectar divergencias respecto a las especificaciones apropiadas, y las fallas inminentes. Muchos Explotadores de importancia utilizan el análisis químico como procedimiento normal de mantenimiento.

INTEGRIDAD MÉDICA

Exceptuado los motores muy pequeños y sencillos, la inspección de las piezas de un motor debe hacerse únicamente en un taller o lugar autorizado por su fabricante para hacer la revisión de motores. Conviene siempre consultar cuanto antes al fabricante porque la experiencia y conocimiento que él tiene de los defectos y averías de sus productos son factores inestimables para el buen éxito de la investigación.

Por lo general, el investigador es bastante competente para supervisar la investigación del motor desmontado en piezas. Siempre habrá que examinar todas las roturas y fallas sospechosas; para ello habrá que confiar esa labor a algún perito en análisis de roturas o a algún especialista en metalurgia. A la fatiga se deben usualmente las averías de las bielas, de las ruedas dentadas, balancines, levas, espárragos de fijación de los cilindros, pistones, muelles o resortes y cigüeñales, cosa que, por lo general, se puede observar inspeccionando la superficie defectuosa.

INVESTIGACIÓN DE LA FALLA O FUNCIONAMIENTO DEFECTUOSO DE LOS MOTORES DE REACCIÓN

El motor de reacción es generalmente tan complejo y de construcción tan particular, con ajustes y tolerancias tan críticas, que apenas se puede inspeccionar desmontando en el lugar del accidente. Cuando es absolutamente indispensable o cuando se considera que es casi imposible transportarlo debido a la distancia o a las dificultades que presenta el terreno, etc., se puede hacer una inspección ocular limitada desmontando los filtros de presión del aceite o tentando de inspeccionar internamente la turbina o el compresor.

No obstante, para que la investigación tenga éxito, es esencial que el fabricante del motor tome parte en ella desde el inicio y forme parte del grupo encargado de investigar los motores. Es también esencial que quien encabece dicho grupo o el encargado de la investigación en general, supervise y dirija los trabajos. Es generalmente necesario trasladar el motor a algún lugar o taller debidamente equipado y reconocido, normalmente a la fábrica del motor, donde hay todas las instalaciones, aparatos, herramientas especiales y bastidores de montajes necesarios.

De ser posible, el investigador debe determinar en el lugar del accidente si el motor está en condiciones que permitan probarlo en el banco de pruebas o si sólo está en condiciones que aconsejan desmontarlo enteramente para inspeccionarlo. A pesar de ello, hay algunos detalles obvios que pueden ayudar al investigador en el lugar del accidente. Primeramente, estará interesado en saber si, al chocar, la turbina giraba a gran velocidad, a baja velocidad (régimen de molinete) o estaba parada.

A este respecto, debe recordar que frecuentemente no es posible determinar realmente esas condiciones por lo que, desde el inicio de sus trabajos, debe obrar con prudencia al tratar de sacar conclusiones firmes, a pesar de la tentación que tenga de hacerlo a base de las apariencias, ya que la prueba de que el motor giraba constituye sólo una faceta de sus actividades:

El investigador debe averiguar sin duda alguna si el motor “quemaba el combustible y, si al mismo tiempo giraba”.

Si los tubos de llama del motor están muy deformados es conveniente hacer examen metalúrgico del material para descubrir si se deformaron cuando el metal en cuestión estaba recalentado o frío. Algunas fábricas de motores han perfeccionado esa técnica ensayando ejemplares bien conocidos, de modo que es factible determinar con bastante precisión la temperatura de combustión al chocar.

En cuanto al grupo moto propulsor de las turbinas modernas de gran empuje, la falla mecánica es usualmente obvia y frecuentemente catastrófica. La desintegración de una turbina de gran velocidad causa daños y destrucción similar a una “explosión” contenida. En estos casos es de suponer que la célula y el motor sufran daños. Es posible que las piezas del motor se hallen esparcidas por muchos kilómetros a lo largo de la ruta volada y hay que recuperarlas todas, representar su presencia en un mapa de gran escala y transportarlas al lugar donde se hace la investigación. Con frecuencia, esas piezas desprendidas proporcionan los primeros indicios de la falla.

FALLA DEL COMPRESOR

La falla en vuelo del compresor de flujo axial y frecuencia del centrífugo, puede averiguarse mediante varios indicios positivos que pueden observarse dentro del motor. El indicio más positivo de la falla en vuelo del compresor son los abundantes depósitos de aleación de aluminio o de titanio acumulados en las diferentes superficies calientes internas de salida del motor. Estos depósitos se deben generalmente a las partículas de metal desprendidas de las aletas del compresor que arañan o cizallan internamente la caja del compresor.

En casos graves, a veces se rompe la caja y los fragmentos desprendidos del compresor pueden ocasionar otras fallas, como el desprendimiento o desplazamiento de tuberías de combustible o de aceite con el riesgo consiguiente de incendio por inflamarse el combustible o aceite en libertad. La inspección de las “secciones calientes” de las turbinas o de las cámaras de combustión revela, a veces, la acumulación de una aleación de aluminio semi - fundido que se ha desplazado con el flujo de aire de compresor roto y que se adhiere en las superficies calientes.

La magnitud de la acumulación proporcionara con frecuencia un indicio en cuanto al periodo de tiempo o duración de la falla. El análisis del material acumulado dará una indicación, sino obvia por otras razones, de su origen. Raramente es difícil establecer la diferencia entre la falla del compresor y la falla que ocurre al chocar contra el suelo; cuando la falla del compresor ocurre al chocar contra el suelo habrá principalmente sólo pequeños depósitos de aleación en las secciones calientes del motor. Los surcos y muescas de los anillos separados del rotor del compresor, aunque profundos, serán pocos numerosos e intermitentes cerca de la periferia de dichos anillos.

Muchas paletas del compresor y alabes del rotor pueden separarse de sus ranuras de montaje, pero quedarán casi siempre en la caja del compresor. Raramente también, la rotura del compresor dará lugar a que sus álabes salgan por la tobera de admisión del motor, aunque la falla de un compresor en tierra puede causar que los álabes se lancen hasta unos 100 pies frente a la tobera de admisión del motor. En raras ocasiones, cuando se acelera bruscamente el motor, también es posible que esto ocurra en vuelo, con el riesgo consiguiente de que los fragmentos lanzados penetren en el motor adyacente averiándolo.

INGESTIÓN

La ingestión de materias extrañas ha causado, y sigue ocasionando, muchas roturas mecánicas de los compresores. Los compresores modernos están proyectados de modo que pueden ingerir muchas aves pequeñas a la vez sin sufrir daño, pero, cuando se trata de aves mayores, estas sí pueden ocasionar serias averías. Las bandadas de pájaros migratorios pueden chocar con la aeronave en vuelo, pudiendo afectar algunos o a todos los motores. Generalmente, si se trata de un pájaro aislado, al examinar inicialmente el motor que lo ha ingerido no se ven trazas visibles del mismo, si bien el compresor acusa su efecto.

Con frecuencia los diminutos y tenues depósitos de los restos del pájaro obstaculizan la toma de aire del compresor y por eso es necesario hacer un examen microscópico de los restos para determinar que, de hecho, se trata del algún pájaro. Es menester preservar cuidadosamente las manchas que aparecen en los álabes del compresor, ya que pueden dar indicios, cuando se analizan química y microscópicamente, que se trata de algún pájaro, es decir, de su sangre.

Aparte de los pájaros, la ingestión de otros objetos, tales como los remaches, tuercas, tornillos, trozos de trapos y guijarros de las pistas o de las calles de rodaje, también puede estropear los compresores, especialmente los de flujo axial. A menudo, el objeto ingerido deja una marca o señal en la primera etapa del compresor. Normalmente, si los álabes de la primera etapa están limpios e intactos se puede deducir que el motor no ha ingerido ningún objeto sólido.

Si las etapas intermedia y posterior del compresor están dañadas – pero la primera etapa no lo está – esto puede indicar que ha ocurrido alguna falla primaria del compresor, que nada tiene que ver con la ingestión de cuerpos extraños. El momento, lugar y causa del daño sufrido por el compresor se pueden determinar con frecuencia a base de la clase de daño. A título de ejemplo, si el daño se produjo por la ingestión de guijarros, puede deducirse que ocurrió inicialmente al despegar o rodar por un campo de aviación sin barrer o mal construido.

Si el daño se debe a la ingestión de remaches, es posible que se produjera por mantenimiento deficiente o por negligencias en cuanto a la inspección o a la limpieza en la fábrica del motor. Si se debe a la ingestión de pájaros, ramas de árbol o de pedrisco (caso poco común), se puede deducir que el daño ocurrió en vuelo.

La falla en vuelo de los compresores centrífugos es rara y los compresores de esta variedad pueden, a menudo, ingerir sin el menor daño varias especies de aves y otros objetos extraños. No obstante, tanto en los compresores axiales como en los centrífugos, la fatiga de los álabes, de los discos o del eje puede causar fallas graves, por lo que hay que examinar cada rotura teniendo esto bien presente.

Falla de la turbina

La falla en vuelo del disco de la turbina puede ocasionar daños importantes y con frecuencia un incendio. A menudo, la falla de los álabes y de los discos de la turbina se debe a la fatiga del material. Las fallas por termo fluencia son hoy raras, gracias al empleo más extenso de reguladores automáticos del combustible y de la temperatura.

La falla de los discos en sí no es hoy tampoco frecuente o común, pero así puede ser catastrófica si ocurre. La fatiga debida a pequeños defectos mecánicos o del acabado, al abuso del material, seguido de recalentamiento o de desgaste mecánico por rozamiento – atribuible al desgaste anormal o al montaje deficiente que hace que las tolerancias de las piezas que giran no sean apropiadas – motiva la rotura de los álabes de la turbina. La separación de partes de los álabes puede deberse:

- A que el compresor térmico se para y se reduce el paso de aire a través del compresor, a veces porque el motor ha ingerido materias extrañas o pájaros.
- A que se congela la toma de aire (ocasionalmente).
- A que se producen condiciones de combustión inestables o anormales, o a que los tubos de combustión se rompen.

Al igual que el compresor, la turbina – a menudo de varias etapas – es la pieza más crítica y que más tiene que trabajar del motor de turbina. Su fabricación, montaje y condiciones de funcionamiento son complejos e intrincados, por lo que es esencial contar con la colaboración directa del constructor del motor en todas las fases de la investigación que se haga de toda rotura sospechosa.

Extinción del Motor

El motivo primordial por el cual los motores de turbina modernos se paran en vuelo es el funcionamiento defectuoso o la falla del alimentador de combustible o regulador. Si se sospecha del regulador o de las bombas de combustible y las condiciones lo permiten, para determinar la causa del funcionamiento defectuoso lo mejor es probar el accesorio, del que haya fundado sospecha, en un bastidor de montaje y en condiciones apropiadas. Conviene examinar también el dispositivo de arranque del encendido.

El investigador no debe olvidar nunca que la extinción de la turbina puede depender del empleo inapropiado de la instalación de combustible, por haber cerrado la válvula de paso de combustible incorrecta, por haber dejado abierta una válvula de paso de combustible conectada a un depósito vacío o simplemente por agotamiento del combustible. Hay que considerar todas esas posibilidades y eliminarlas antes de pensar que falló el equipo del motor.

Tipo y calidad de combustible

Normalmente, los motores de reacción no son demasiado sensibles al tipo o a la calidad del combustible utilizado y la mayor parte de ellos, pueden funcionar con combustibles de varios tipos y características:

Petróleo y mezcla de gasolina y aún, en caso de urgencia, con solo gasolina, normalmente, la calidad de los combustibles se verifica en los puestos de abastecimiento antes de cargar los depósitos de la aeronave por eso es raro que las fallas y accidentes ocurran por la calidad deficiente del combustible utilizados en los motores de turbinas. Sin embargo, el exceso de agua en el combustible puede congelar u obstaculizar los filtros, a pesar de que los motores de reacción modernos llevan generalmente un dispositivo automático de calefacción.

El investigador puede anotar siempre el tipo y la calidad del combustible utilizado (si lo considera necesario, debe conseguir el correspondiente análisis químico). Esto tiene importancia particular cuando se produce incendio o explosiones en tierra y corre peligro la vida de las personas a bordo. Teniendo cuenta la conveniencia de acumular conocimiento sobre la influencia que tiene el tipo de combustible en la supervivencia eso también resulta importante en los casos que se derrama combustible pero no se produce incendio o cuando éste se propaga muy lentamente. Por lo tanto el investigador debe, en todos los casos reunir:

- Datos sobre el combustible en el lugar del accidente, incluyendo el o los tipos, cantidad y ubicación, propagación del incendio, origen del incendio, etc.
- Datos sobre el reabastecimiento de combustible de la aeronave (tipo (s), cantidades y ubicación del mismo en la aeronave), así como la administración del combustible en vuelo. Estos datos deberían reunirse no sólo en lo que respecta al último vuelo o etapa del vuelo, sino también en lo que corresponde al vuelo o etapas de vuelo inmediatamente anteriores. Los datos operacionales correspondientes al vuelo accidentado propiamente dicho, tal como se mencionan en las Secciones 3. 13 y 3.14 del Capítulo III de la Parte III, son de importancia vital para evaluar aspectos tales como la temperatura del combustible en el momento del choque.

EFICACIA DEL EQUIPO EXTINTOR DE INCENDIOS

Preservación de Muestras

La finalidad primordial de preservar muestras es individualizar las sustancias halladas en las piezas o componentes de la aeronave y evaluar el suministro principal de combustible y aceite en relación con las especificaciones técnicas previstas. Por ello conviene preservar muestras suficientes a una muestra media representativamente. A veces, esto no es siempre posible y con frecuencia se presentan dificultades para conseguir las muestras.

En todos los casos hay que tratar de conseguir aceite de motor y combustible de los depósitos principales o del motor. Hay que ampliar recipientes limpios que no estén contaminados. Las muestras de combustibles hay que ponerlas en envases cerrados herméticamente (los envases de vidrios y de plásticos dejan pasar la luz y pueden alterar las muestras; el combustible puede absorber algunos productos que intervienen en la fabricación de los materiales plásticos). Si hay que evaluar debidamente el combustible en algún laboratorio, se necesitan, por lo menos, unos y dos litros (aproximadamente medio galón). Hay que poner etiquetas en los recipientes indicando bien claro el número de la aeronave, la fecha y la posición o lugar en que se hallaba la muestra recogida no hay que demorar el envío de las muestras a laboratorio.

A veces justifica el conseguir muestras de otras sustancias, como del humo y de las manchas del hollín. Los contaminantes y las manchas que aparecen en los álabes del compresor hay que analizarlos químicamente en un laboratorio para determinar su origen probable, v.gr., los restos de pájaros u otras materias extrañas ingeridas.

DICTAMEN DE ESPECIALISTAS

Los especialistas en la materia tienen que examinar las muestras de combustible y de aceite para ver si concuerdan con las especificaciones técnicas de esos productos. Algunas de las sustancias contaminantes que pueden individualizarse en la instalación de aceite son:

- a. Partícula metálicas o de carbón, fluidos extraños sedimentos. Las partículas metálicas pueden ser férricas o no serlo. Si se descubren partículas férricas, esto prueba que alguna o algunas piezas de acero del motor fallaron; su tamaño y forma pueden proporcionar una indicación de lo que se trata. Generalmente, las raspaduras de acero provienen de la pared interna de los cilindros, de los segmentos, de los pistones y de los engranajes.

Las partículas que son férricas indican, por lo general, que proviene de los cojines de manguito, casquillos, pistones o de algunas piezas de motor hechas de aluminio, magnesio o bronce.

La presencia excesiva de sedimentos o de carbón puede obstruir el paso del combustible, y por ende, causar las fallas del motor. Los líquidos extraños, como el agua y el combustible no se haya generalmente en la instalación de aceite pero su presencia, si es excesiva altera las cualidades lubricantes del aceite y causa dificultades en el motor.

El motor también puede fallar porque el aceite utilizado no es el tipo apropiado esto puede ocasionar el recalentamiento y el funcionamiento defectuoso del motor hasta el punto que este se detenga por completo. En consecuencia es muy útil hacer análisis detallados, físicos y químicos, del combustible y del aceite así como también de los agentes contaminantes que pueda haber en las instalaciones correspondientes.

De ser posible, antes de proceder a la instalación primaria de un motor desmontado, es preferible probar los motores, accesorios e instrumentos. Al inicio de la investigación es factible decidir lo que hay que hacer; en todo caso habrá que rotular claramente todos los componentes. Con frecuencia, es imposible probar en banco todo el grupo moto propulsor, pero sí se pueden probar muchos de sus accesorios. Para ello es preciso desmontarlos del motor y probarlos en un bastidor de montaje. Algunas veces es posible desmontar el motor en otra aeronave similar, sin tener que probarlo en banco, lo que permite acelerar la investigación.

Sólo hay que considerar la posibilidad de hacer pruebas en vuelo cuando este proceder sea absolutamente necesario. Esto se hace en caras ocasiones, ya que es común el probar, en condiciones de vuelo simuladas, los motores en banco y sus accesorios en un bastidor de montaje. No obstante, cuando se trata de incendios ocurridos en vuelo, cuando se sospecha pérdidas de combustible o de aceite, quizás se juzgue oportuno hacer un vuelo de prueba con una aeronave debidamente "encalada" y equipada con máquinas fotográficas, etc., para estudiar el flujo del combustible y del aire, etc.

INVESTIGACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE A BORDO.

Abarca el examen y notificación del estado de aquellas instalaciones de la aeronave que no se hallan incluidas bajo otras rúbricas, como las instalaciones de combustible y aceite, las cuales pertenecen al sistema moto propulsor, y los mandos de vuelo, que corresponden a la estructura. Es inevitable que haya cierto grado de traslapo, como por ejemplo, en el caso de los mandos de vuelo hidráulicos, en el cual la generación de energía y la regulación del sistema hidráulico constituyen una parte de la investigación de las instalaciones, mientras que la actuación hidráulica de las superficies de control corresponde a la investigación de la estructura.

Por regla general, se considera que la rúbrica "investigación de las instalaciones de a bordo" abarca lo siguiente: el sistema hidráulico, el sistema eléctrico y el sistema neumático electrónico, la instalación de vacío, la de presión del ambiente y la del acondicionamiento del aire, la protección contra el hielo y la lluvia, los instrumentos, el calculador de a bordo, el dispositivo director de vuelo, el indicador de pérdida y recuperación de velocidad, los sistemas radio eléctrico de comunicación y navegación, el piloto automático, el sistema para detectar y dominar los incendios y el sistema de suministro de oxígeno.

La investigación de las instalaciones de las aeronaves implica una tarea algo difícil debido a la diversidad y complejidad del equipo moderno. Por lo tanto, y considerando que todas las instalaciones y su funcionamiento corresponden a tres aspectos básicos, es imperativo que el investigador posea buenos conocimientos prácticos de la hidráulica, electricidad, electrónica y neumática, a fin de poder comprender y evaluar debidamente los hechos.

El investigador debiera valerse de diagramas esquemáticos detallados o de planos de taller para determinar qué componentes corresponden a cada sistema y no debiera escatimar esfuerzos para poder dar razón de todos esos componentes. Tales diagramas o planos también son útiles al estudiar el efecto ejercido por un componente de funcionamiento defectuoso sobre el resto de la instalación.

A cada instalación de la aeronave debe atribuirse el mismo grado de importancia, cualesquiera que hayan sido las circunstancias del accidente. Sin hacer un examen a fondo, no hay manera de determinar debidamente la relación entre determinada instalación y la causa del accidente. Es igualmente importante el hecho de que los datos obtenidos al examinar una de las instalaciones puedan ser útiles para demostrar o refutar la integridad de otras instalaciones.

Por lo general, el examen de una instalación implicará algo más que el estudio de los componentes en el sitio donde se hallen, ya que pueden requerir la prueba de funcionamiento de una instalación entera, el ensayo de cada componente de una instalación o la reinstalación del equipo en una aeronave del mismo tipo con el fin de efectuar pruebas en vuelo para determinar la suficiencia de los componentes en vuelo normal y en las condiciones especiales por el investigador.

Para que resulte más fácil dar cuenta de los componentes, cada instalación se puede subdividir en seis aspectos, 1) abastecimiento, 2) presión 3) mando, 4) protección, 5) distribución 6) aplicación. La documentación de los componentes debiera incluir su nomenclatura, el nombre del fabricante, el número de la pieza, el número de serie y el número de especificación, si lo hay.

Algunos componentes que tienen el mismo número de piezas se pueden utilizar en diversas partes de la misma instalación, especialmente en las instalaciones hidráulica y neumática. Por esto, será necesario obtener del Explotador una lista actualizada que indique, por número de serie, las posiciones respectivas de tales componentes en la instalación. En el caso de una aeronave nueva, esta información puede obtenerse del fabricante.

La documentación de las instalaciones y de los componentes no debiera consistir meramente en una catalogación y preparación de listas. Más bien debe comprender una descripción bastante detallada del aspecto y estado de los componentes y también de las posiciones de cualquier pieza móvil. Se deberán redactar oraciones completas y no frases breves y enigmáticas.

Los primeros detalles que deberán ser objeto de documentación son las posiciones relativas de los mandos de los restos del puesto de pilotaje. También deben documentarse las indicaciones de todos los instrumentos hallados. La documentación, complementada con fotografías, debiera llevarse a cabo cuanto antes, en coordinación con el grupo encargado de esa fase de la misión. Se debe pedir a los demás miembros del equipo de investigación que se abstengan de penetrar en el puesto de pilotaje hasta que se haya completado la documentación.

INSTALACIÓN HIDRÁULICA

Depósitos y fluidos

El investigador deberá aprender y reconocer los diversos fluidos por su color, a fin de poder determinar rápidamente si los que se emplearon en la aeronave que sufrió el accidente eran los apropiados. También deberá obtener muestras de fluido de diversos sectores de la instalación para analizarlas y evaluar su grado de contaminación. Se debe examinar los depósitos para determinar el fluido inutilizado y los niveles de fluido antes del accidente y verificar si las válvulas de drenaje de los depósitos se hallan cerradas y aseguradas, si los filtros de entrada de fluido no están contaminados y si las tapas de las bocas de llenado se encuentran bien cerradas. Las válvulas de cierre de la succión de fluido pueden accionarse manual o automáticamente: verifíquese si están abiertas o cerradas y determínese si los resultados de la verificación presentan indicios de funcionamiento normal o de emergencia.

Bombas hidráulicas

Las principales pueden estar accionadas por los motores de la aeronave o por motores eléctricos (en este caso las auxiliares por lo general son eléctricas). Verifíquese la integridad del acoplamiento propulsor: el examen de las superficies de rotura de un acoplamiento cizallado puede aportar indicios acerca del funcionamiento.

Un aspecto golpeado y algo pulido de las superficies en contacto significa que el acoplamiento falló mientras la bomba estaba funcionando y que el medio propulsor siguió trabajando haciendo golpear las dos superficies una contra la otra. Las superficies de rotura limpias y sin daño indican que la bomba y el medio propulsor no funcionaban cuando ocurrió la falla.

La falla se debería, lo más probable, al choque, cosa que también ocurriría a todo componente accionado de manera semejante. Toda bomba con acoplamiento cizallado y superficies de rotura dañadas deberá examinarse respecto a la

lubricación, desgaste, juego excesivo y recalentamiento. Examínese el mecanismo interno para ver si presenta indicios de recalentamiento, cavitación o falla propiamente dicha. Algunas bombas llevan filtros en los tubos de drenaje de sus cajas; examínense para determinar si contienen materias que pueden ocasionar la falla inminente o consumada de la bomba.

Acumuladores del sistema hidráulico

En los de tipos esféricos, el aire de carga está separado del fluido por medio de una bolsa de goma o de un diafragma del mismo material, mientras que, para ese fin, en los acumuladores cilíndricos se utiliza un pistón flotante. Dichos acumuladores deberán examinarse para ver si retienen la precarga de aire y, si la hubiera, habría que medir la cantidad de ésta por medio de un manómetro.

La bolsa o el diafragma deberá inspeccionarse para ver si tiene fugas y habría que comprobar la posición del pistón flotante con respecto a los extremos con aire o fluido del cilindro. El resultado de esta comprobación puede relacionarse con la secuencia de la pérdida de presión de aire o hidráulica. Las presiones en tales acumuladores son del orden de 850 a 3000 psi (60-210 kg/cm²), por lo que la explosión del recipiente de presión constituye un riesgo para la aeronave en vuelo y para el personal en tierra. Examínense los acumuladores para ver si presentan indicios de ruptura explosiva (operación que debe hacerse con mucho cuidado).

Reguladores de presión y válvulas de seguridad

Los reguladores y válvulas de seguridad deberán examinarse para ver si están trabados en posición abierta o cerrada; además pueden probarse para determinar su ajuste. Como estas unidades pueden llevar incorporados resortes muy tensos, sólo deben ser desmontados por personal competente utilizando para ello herramientas apropiadas, a fin de evitar daños corporales.

Múltiples y módulos de presión

Estos centros de distribución deberán examinarse para verificar las posiciones de cualesquiera válvulas selectoras que pueda haber en ellos. Por lo general, los módulos de presión funcionan manualmente o por medio de un motor eléctrico. Las posiciones que presenten deberán relacionarse con el funcionamiento normal o de emergencia. Los conectores y conductos eléctricos deberán revisarse respecto a la seguridad, instalación y averías de origen eléctrico.

Válvulas Selectoras y Accionadores

Las válvulas selectoras debieran examinarse para verificar la posición e integridad de las articulaciones del mando. Algunas de estas válvulas se accionan directamente desde el puesto de pilotaje por medio de cables. Como la fuerza de rotura de la aeronave puede tirar los cables y aún romperlos, las posiciones de esas válvulas son dudosas, por lo que hay que evaluarlas con cautela. Se debe medir la extensión de las varillas accionadoras y de los husillos y se deberán marcar, para referencia futura, las posiciones de las articulaciones mecánicas tal cual se han encontrado. Estos datos pueden duplicarse en una aeronave intacta del mismo tipo para determinar las posiciones equivalentes de los componentes.

Cuando el daño es tal que no es posible recurrir a mediciones y otras técnicas, las posiciones de las válvulas y de los accionadores pueden determinarse por medio de rayos X. Se deberá medir toda dobladura de las varillas accionadoras y verificar si sus superficies presentan rasguños causados por contacto con el extremo del cilindro accionador en el momento en que se produjo la dobladura.

Filtros e instalación de tuberías

Los filtros debieran examinarse para determinar la cantidad y clase de contaminación que pueda haber en ellos. El investigador debiera fijarse, sobre todo, si hay material proveniente de obturadores y de juntas, así como partículas metálicas que pudieran dar indicios de falla inminente u ocurrida en algún componente.

Los tubos y juntas hidráulicos deberán examinarse respecto a la seguridad, indicios de fugas u otros detalles que puedan haber producido una falla antes del accidente. Verifíquese también si la instalación es defectuosa, los herrajes inapropiados y las tuberías de material inadecuado.

Componentes hidráulicos y neumáticos: pruebas de funcionamiento

Antes de probar los componentes hidráulicos, obténganse muestras del fluido para analizarlas y determinar su contaminación, su contenido de ácido y agua y su tipo. Una vez que el componente esté instalado en el montaje de pruebas y se hayan sujeto a él las mangueras de presión, se purgará el aire de los conductos.

El primer fluido que salga de los orificios de recuperación debiera recogerse en un recipiente apropiado y examinarse para ver si contiene materias extrañas que pueda haber en la unidad. Es posible que se haya alojado en las válvulas o en los conductos un pedazo de material de obturación u otros desperdicios, que pueden desplazarse al hacer la purga.

Averigüe la presión de trabajo del componente y asegúrese de que el equipo de prueba esté en condiciones de proporcionar una presión y un gasto (de circulación) adecuados.

La prueba de los componentes hidráulicos y neumáticos debiera abarcar el funcionamiento de las válvulas de retención, de las válvulas de seguridad, de las válvulas de cierre y los regímenes de fuga. Los vástagos de los pistones de los accionadores debieran inspeccionarse respecto a la fuerza necesaria para vencer la inercia, de modo que comiencen a moverse.

Véase si hay indicios de fugas internas excesivas o de derivaciones de flujo. Si las condiciones lo justificaran, se debieran desarmar los componentes y examinar sus interiores. Obsérvese especialmente el estado de los obturadores y de las válvulas (señales de recalentamiento, cavitación y piezas excesivamente gastadas). El procedimiento para probar el funcionamiento de la instalación completa será muy detallado y abarcará todas las tolerancias necesarias. Estos procedimientos debieran seguirse minuciosamente.

Para probar componentes de la instalación neumática se necesitarán sistemas que proporcionen presiones y capacidades de conducción de aire muy grandes. Las especificaciones de estos componentes se encontrarán generalmente en los Manuales de mantenimiento de las aeronaves, especificaciones que incluirán las presiones de trabajo y los volúmenes de paso de aire, y también las tensiones necesarias que requieran las partes que funcionen eléctricamente. Las capacidades de las válvulas de control de flujo son sumamente importantes porque constituyen el corazón del sistema.

Sin embargo, éstas están protegidas por los sensores de temperatura y presión (termostatos y probetas de presión) que reaccionan en condiciones normales y adversas. Estos últimos pueden constituir un factor fundamental cuando hay sospechas de funcionamiento defectuoso, por lo que son tan importantes como los dispositivos de control de flujo.

Instalación Eléctrica

Examínense estos componentes para determinar si hay indicios de formación de generadores, alternadores e inversores arco, quemaduras, escobillas defectuosas, alambres o cables conectados incorrectamente y recalentamiento. El examen visual de los generadores puede detectar signos externos de corriente de salida excesiva. Cuando un generador está sujeto a una carga excesiva por más tiempo de un período relativamente corto, el aumento del calor hará que se decoloren las del gas del colector o que se derrita la soldadura.

En casos extremos, las del gas pueden levantarse hasta el punto de estropear las escobillas, arrancándolas y escupiéndolas. En este caso sería evidente que la corriente de salida del generador estaba pasando por un camino de menos resistencia que el previsto y que probablemente se produjo un cortocircuito en alguna parte de la instalación de energía eléctrica.

Ocasionalmente se presenta un peligroso defecto de funcionamiento conocido como estado de sobre tensión, el cual se produce cuando la corriente de salida del generador pasa sin control por el circuito de campo de éste. Tal situación se debe generalmente a un cortocircuito directo en el generador, desde la salida del inducido hasta el terminal de campo.

A consecuencia de ello se producen una salida de alta tensión incontrolable y exceso de corriente, seguidos de la quemadura casi instantánea de los filamentos de las bombillas eléctricas y de válvulas de radio. El conmutador del generador deficiente se cierra para interrumpir la corriente, lo que causa la apertura del relé de corriente inversa de dicho generador. Sin embargo, cuando la salida del generador es excesiva, puede suceder que el relay no logre interrumpir el flujo de la corriente y que ésta siga circulando en forma de un arco a través de los contactos del solenoide.

Como consecuencia, se funden las puntas de contacto y hasta puede resultar destruido entero el solenoide. Si esta situación subsiste por algún tiempo se pueden inflamar otros materiales que se encuentren cerca.

Los cojinetes debieran examinarse para verificar su estado de lubricación, desgaste, juego y aspereza. Los cojinetes debieran examinarse para verificar su estado de lubricación, desgaste, juego y aspereza. Los cojinetes gastados o con juego pueden hacer que el inducido o rotor haga contacto con los devanados del inductor o estator, causando más daño interno.

La fuerte estriación o excoiación de un dispositivo rotatorio es generalmente suficiente para indicar que ha estado funcionando, pero no constituye de por sí prueba de que hubo salida de energía eléctrica. Una vez examinado todo el sistema, se pueden analizar los hechos y evaluarlos. De ser posible, estas unidades debieran probarse.

Acumuladores

Se debe probar todo acumulador, primero mediante un voltímetro en paralelo con cada elemento y luego por medio de un hidrómetro para determinar la gravedad específica del electrolito. Estas lecturas indicarán el estado de carga.

Si el electrolito se ha escurrido del acumulador o las placas están rotas, existen medios que permiten examinar y probar estas últimas para determinar su avidez para aceptar y retener una carga, como también el estado de la carga en el momento del choque. El acumulador de níquel cadmio (acumulador alcalino) es diferente en el sentido de que no se mide la gravedad específica; el estado de cada uno de los elementos se verifica con un voltímetro.

Unidades transformadoras rectificadoras

Estas unidades convierten la corriente alterna en continua y se utilizan cuando la instalación eléctrica básica se alimenta con alternadores. Sus componentes son de estado sólidos y su estado e idoneidad sólo pueden determinarse probándolos. Con instalaciones de esa clase, las señales de funcionamiento de los componentes alimentados por corriente continua no indican solamente que había energía eléctrica de C.C sino también que funcionaba el sistema de corriente alterna.

Regulación de generadores, alternadores e inversores

Este punto incluye los reguladores de tensión, reguladores de frecuencia, relay de corriente inversa y los paneles de control o protección de generadores, de estado sólido. Las unidades intactas se debieran probar para determinar las posiciones de sus mandos al ocurrir el accidente y las posibilidades de funcionamiento previstas por el fabricante. Se

pueden examinar los contactos y las bobinas de los relay para ver si presentan indicios de funcionamiento defectuoso y se deberán probar los circuitos internos para determinar su integridad. Si se notaran discrepancias o funcionamiento deficiente, se deberían someter las unidades a un examen detallado.

Centros de distribución

Todas las barras correctoras, regletas de terminal y cajas de conexiones debieran examinarse para verificar la condición de las conexiones de los cables e hilos. El investigador también debiera fijarse si hay indicios de espárragos flojos, de formación de arco entre terminales contiguos, de recalentamiento y de quemaduras.

Las conexiones incorrectas pueden producir suficiente calor para fundir las barras colectoras y las regletas de terminal situadas alrededor de las bases de los espárragos, con la consiguiente posibilidad de que falle parte del sistema o incluso todo suministro de energía. Tales condiciones también han ocasionado incendios de origen eléctrico, tanto en vuelo como en tierra. Asimismo debe examinarse la posibilidad de que hayan caído objetos extraños sobre los terminales, produciendo cortocircuitos directos e incendios.

Protectores de Circuito

Estos consisten en fusibles, disyuntores y limitadores de corriente. Dichos dispositivos se instalan para proteger sólo los hilos. Los componentes accionados por electricidad contarán generalmente con protección integral, si el fabricante la consideraba necesaria. Todos los protectores de circuito deberán examinarse para ver si se han desconectado o si tienen fundidos los eslabones fusibles. Los disyuntores pueden abrirse por el calor externo, como en el caso de incendio al estrellarse la aeronave, o también a consecuencia del choque violento. Un investigador incauto podría inferir que se trataba del funcionamiento defectuoso del circuito; por eso es necesario examinarlo más a fondo antes de hacer el diagnóstico.

Si la falla eléctrica es momentánea, los fusibles y limitadores de corriente pueden permanecer intactos, aún en presencia de un defecto de funcionamiento del circuito. Por ejemplo, es posible que un conductor de energía eléctrica haga un cortocircuito con la masa de la estructura del avión y que se quemara antes de que el protector tenga la oportunidad de reaccionar.

Los disyuntores tienden a deteriorarse con el tiempo y sus características nominales pueden variar. Algunas veces se han descubierto disyuntores corroídos internamente que no se abrían en absoluto. En esas condiciones, una falla eléctrica podría degenerar en un problema grave.

Relay y Solenoides

Los contactos de los relay debieran examinarse para ver si están quemados y picados. Se puede incluso encontrarlos pegados unos a otros por fusión. Verifíquese también si los relay tienen resortes gastados o quebrados, y si las bobinas están abiertas, en cortocircuito o quemadas. Los solenoides debieran inspeccionarse para ver si se han recalentado o si tienen interrupciones en el devanado. Estas conclusiones permiten, a veces descubrir el mal funcionamiento de los circuitos correspondientes.

Motores eléctricos

Estos deben examinarse para comprobar si presentan indicios de avería eléctrica y de haber funcionado en el momento del choque. Inspeccione los hilos, las escobillas, los colectores o anillos colectores y los devanados del estator e inducido; véase si hay señales de recalentamiento, quemaduras, formación de arco, conexiones defectuosas y devanados abiertos o en cortocircuito. Examinése el componente accionado por el motor para determinar su estado, observando especialmente si hay señales de alguna deficiencia de índole funcional que pueda haber dificultado el

funcionamiento normal del motor. Verifíquese si el acoplamiento o conexión de mando está roto o intacto. Los motores pueden haber accionado ventiladores u otros componentes rotatorios que permitan reconocer el estado del material por la presencia de rayaduras, o deformación de las aspas del ventilador o de raspaduras producidas en un componente giratorio al salirse éste de su lugar. Puede haber marcas en tales componentes, lo que significaría que la unidad se encontraba en reposo o inactiva cuando se produjo el daño físico. Se deberán examinar los cojinetes de los motores para ver si están gastados o tienen juego, caso en el cual el inducido puede haber estado tocando las piezas polares del devanado inductor o frotado en ellas. Se deberán inspeccionar el colector y las escobillas para verificar si no hay puente entre los segmentos de cobre, escobillas quebradas o las conexiones de las escobillas flojas.

Cables e hilos eléctricos

Se debe examinar para comprobar si hay indicios de recalentamiento excoiación de los haces de hilos contra soportes o contra la estructura adyacente, formación de arco o quemaduras. La decoloración del aislamiento no es necesariamente un indicio de recalentamiento, ya que puede deberse simplemente al envejecimiento del material.

El calentamiento excesivo quiebra el aislamiento y le resta flexibilidad. Conviene separar los hilos que forman el haz para poder examinarlos más fácilmente. A veces uno de ellos se calienta demasiado y afecta a los hilos contiguos. Todo indicio de quemadura debe investigarse más a fondo para determinar si su origen es externo o eléctrico.

La quemadura externa de los cables produce una superficie oscura, y los hilos del retorcido se pelan y aparecen brillantes; la quemadura eléctrica en cambio, produce la decoloración de toda la sección transversal o diámetro del cable. Examínense los extremos de los hilos metálicos rotos o cortados para ver si dejaban pasar la corriente en el momento en que se produjo su separación debido a derretimiento, de hilos unidos por fusión o de puntas romas y lisas.

Componentes eléctricos; pruebas de funcionamiento

El método más sencillo consiste en hacer funcionar los generadores, alternadores e inversores en un banco de pruebas para determinar si pueden suministrar energía eléctrica adecuada, tanto a plena carga como sin carga alguna. Durante estas pruebas debieran usarse los reguladores de tensión y de frecuencia pareados, si su estado lo permite.

Se deben examinar los motores eléctricos para comprobar si tienen devanados en cortocircuito o abiertos en el estator e inducido, escobillas y colectores en mal estado o indicios de funcionamiento defectuoso que pueda haber causado excesivo consumo de corriente. Verifíquese si la energía eléctrica utilizada para estas pruebas tiene la tensión y fase apropiadas.

Los relay y reguladores, como también los componentes de control del sistema eléctrico montados en forma de equipo unitario (black box) exigirán pruebas más detalladas. Por lo general, los relay trabajan a determinados valores ajustes, que debieran obtenerse de los manuales del sistema de que se trate o del fabricante. Antes de tratar de conseguir esos datos, es necesario determinar el tipo del relay y el número del modelo.

En cuanto a reguladores de tensión y frecuencia del tipo de placas de carbón, se debiera examinar el estado de la pila de placas después de haber probado dichos dispositivos, a fin de determinar la capacidad reguladora de estos. Si los reguladores pila de placas está deteriorado funcionarán defectuosamente.

Los paneles de protección y control de los generadores y alternadores son, en su mayoría, electrónicos, por lo que requerirán equipo de pruebas especiales. Procúrense diagramas de circuito y especificaciones detalladas para probar estos componentes reguladores no sólo ocasionaron la pérdida de corriente esencial, a causa del recalentamiento del equipo, de la sobre tensión y del consumo excesivo de corriente, sino también incendios destructivos originados por la electricidad.

Bombillas Eléctricas y Válvulas de Radio

Las bombillas eléctricas, especialmente las de advertencia, constituyen una buena fuente de información. Sería muy útil saber si al ocurrir el accidente determinada lámpara de advertencia estaba o no encendida. También sería importante saber si había o no, luz en el puesto de pilotaje. Otras bombillas, como las de la cabina y de las luces exteriores, pueden ser útiles para determinar si había o no, energía eléctrica en el momento del choque.

No se debieran escatimar esfuerzos por recuperar las bombillas de los faros de aterrizaje, de las luces de navegación o situación, de las luces de ala o para observar la información del hielo y de las rotatorias de anticolidión. Cada bombilla y válvula debe identificarse minuciosa y correctamente por medio de una etiqueta.

Examínense los filamentos de las bombillas por medio de una lente de aumento. Cuando una bombilla apagada sufre una sacudida violenta, el filamento no se estira apreciablemente, aunque la carga ejercida sea suficiente para quebrarlo. Por otra parte, cuando la bombilla está encendida, el filamento, por estar caliente, se estira a cargas muy inferiores a las que normalmente causarían la rotura.

En la mayoría de las bombillas, los filamentos consisten en espirales enrolladas muy apretadamente, las cuales se abren debido al efecto del estiramiento, como las espirales de un muelle cuando se fuerza más allá de su límite de elasticidad. A consecuencia del alargamiento también se deforma el bucle normal formado por el filamento.

La magnitud del estiramiento depende de la carga aplicada por la sacudida. Su efecto puede ser general o localizado y se presenta normalmente cerca de los polos de sujeción de los extremos del filamento o en las inflexiones que se forman en éste en los puntos en que se apoya. En las bombillas frías, las espirales se separan muy poco, el alargamiento es pequeño y la deformación consiguiente del bucle es íntima.

Si la ampolla de vidrio se rompió al chocar y faltan partes del filamento, un examen minucioso puede aportar pruebas que la bombilla estaba encendida, hecho que se manifiesta por un alargamiento del resto del filamento cerca de sus puntos de sujeción. En tales casos, también puede observarse fácilmente el descoloramiento del filamento debido a la oxidación del hilo de tungsteno, cosa que no sucede cuando éste está frío.

Si el filamento está roto, pero tiene un aspecto limpio y brillante y la espiral no presenta estiramiento, es evidente que la falla se produjo mientras estaba frío. Examínense también minuciosamente los extremos rotos; una rotura con superficie limpia, como si se hubiera rajado muy bruscamente, también es indicio de que el filamento estaba frío. Por otra parte, si se nota un glóbulo o producido por la fusión del material en el extremo roto y la ampolla de vidrio está algo decolorada, es obvio que el filamento se quemó, probablemente antes de producirse el accidente.

Las válvulas electrónicas presentarán indicaciones algo parecidas. Una válvula rajada y con la ampolla ahumada en la superficie interior es indicio de que estaba caliente en el momento de romperse. Si la válvula está rajada o rota y la ampolla tiene aspecto normal, quiere decir que en el momento de producirse la rotura, el filamento no estaba recibiendo de la corriente

INSTALACIONES DE PRESURIZACIÓN Y DE ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE

Sobrealimentadores y compresores

Estas unidades, que son accionadas por las transmisiones o cajas de engranajes previstas para los accesorios de los motores, suministran la carga de aire para el acondicionador del aire y la presurización. En caso de funcionamiento defectuoso no se pueden acoplar en vuelo; para volver a acoplarlas es necesario que los motores estén completamente detenidos.

Ambas unidades se debieran examinar para ver si presentan señales de desacoplamiento o de falla de la transmisión, si están lubricadas debidamente y si existen indicios que sugieran la falla o el recalentamiento de los cojines. También deben inspeccionarse los impulsores para determinar si están dañados sus alabes, lo cual indicaría que estaban funcionando al ocurrir el accidente.

Instalación de aire extraído de los motores de turbina

Del compresor de los motores de turbina se extrae aire en cantidades apropiadas para acondicionar el aire, para la presurización y también para los dispositivos antihielo y antilluvia. Los grupos motores auxiliares accionados por turbinas suministran, básicamente, el aire para poner en marcha los motores, pero también se pueden utilizar para complementar el sistema del acondicionamiento del aire, particularmente mientras la aeronave está en tierra.

Se debe examinar las válvulas neumáticas de regulación del paso (como, por ejemplo, las de cierre o aislamiento, de impulsión de aire, de reducción o modulación de la presión, de alimentación cruzada, de control de temperatura y de retención) para verificar las posiciones de los diafragmas y la integridad de las uniones de la canalización. Las posiciones de los diafragmas deben relacionarse con las de los mandos del puesto de pilotaje.

Se debe localizar las válvulas de seguridad de la presión del aire extraído o los paneles relacionados con éstas para comprobar su integridad. Lo mismo debiera hacerse con los componentes reguladores (tales como los interruptores y termostatos de sobre temperatura y sobrepresión), los cuales debieran preservarse para estudios ulteriores en caso de que fueran necesarios.

Si se sospecha que la presencia de vapores o monóxido de carbono en la cabina puede haber contribuido al accidente, habría que examinar las canalizaciones de aire (particularmente las que se encuentran más cerca de las válvulas por las que se extrae el aire del motor) para ver si tienen depósitos de humo o de aceite.

También se debiera alertar a los encargados de la investigación del sistema moto propulsor sobre la necesidad de examinar las juntas del sistema de aceite de los motores. En este caso, corresponde coordinar la investigación con la del grupo "Factores humanos".

Instalación de acondicionamiento del aire

Esta comprende todas las válvulas reguladoras de paso, tales como la válvula mezcladora de cabina y las válvulas de salida de aire, de empaquetadura y de regulación de la temperatura. También se hallan incluidos los compresores, condensadores y evaporadores de freón; las máquinas de circulación de aire o turbinas de enfriamiento; los turbocompresores; los separadores de agua y los permutadores térmicos. Se debieran documentar las posiciones de todas las válvulas y el estado de éstas y relacionarlas con las posiciones correspondientes de los mandos de pilotaje.

Hay que examinar las máquinas de ciclo de aire y los turbocompresores para ver si hay indicios de funcionamiento, ya sea normal o defectuoso. También corresponde examinar el estado y lubricación de los cojinetes e impulsores, así como las uniones de las canalizaciones de estas unidades.

Las válvulas reguladoras de paso suelen ser de dos tipos: las que son accionadas por motores eléctricos y las que se regulan eléctricamente, pero que se accionan por medios neumáticos. Estas últimas generalmente se cierran si se desconecta la corriente.

Será importante identificar cada una de estas válvulas a fin de relacionar sus posiciones con la de los respectivos mandos del puesto de pilotaje. Los diversos componentes eléctricos de los circuitos reguladores y de advertencia, tales como los termopares, los interruptores de mercurio y los accionados por presión debieran recuperarse, identificarse, rotularse y conservarse para ensayo o examen detallado, en el caso de que sea necesario.

Presurización

El corazón de este sistema son las válvulas de regulación y de seguridad de la presión y los componentes reguladores, mecánicos y eléctricos. Estos últimos se encontrarán generalmente en el puesto de pilotaje y en los bastidores del equipo eléctrico. Las primeras consistirán en las válvulas reguladoras de la presión, de descarga y de descompresión de emergencia.

Estas válvulas debieran examinarse respecto a su estado y posición, integridad de las articulaciones mecánicas, conectores eléctricos y guarniciones de los tubos del sistema sensor de presión. Búsquense indicios de funcionamiento defectuosos. Algunas válvulas reguladoras de la presión pueden cerrarse durante situaciones de emergencia, como, por ejemplo, al tratar de extinguir un incendio en algún compartimiento situado bajo el piso. La posición de las varillas de mando de estas válvulas puede dar una indicación de que así ha ocurrido.

Canalizaciones

Se deberán recuperar y examinar todas las canalizaciones para verificar si están rotas por presión excesiva o defectos de material; las abrazaderas de las uniones deberán inspeccionarse para apreciar en qué condición están. El aire caliente que emana de una unión con fugas o desprendida puede afectar adversamente al equipo eléctrico contiguo, a los cables eléctricos y a las tuberías conductoras de fluido.

El efecto del calor sobre los cables puede influir en el funcionamiento, errático, de los componentes accionados por electricidad. Se deberá examinar las paredes interiores de las canalizaciones para ver si contienen indicios de humo o depósitos extraños. También deberá verificarse si el aislamiento de las canalizaciones está decolorado, lo que podría ser indicio de recalentamiento, y también si está saturado de combustible o fluido hidráulico procedente de fugas en tubos próximos a las canalizaciones. En este último caso, podría producirse un incendio.

Instalaciones Antihielo y Lluvia

Estas consisten en los equipos descongeladores neumáticos y térmicos, en los limpiaparabrisas y en el agente pluviorrepelente.

Equipo descongelador neumático

En las instalaciones más viejas de descongelación de los planos aerodinámicos se utiliza aire comprimido producido por bombas neumáticas.

Examínese el estado del dispositivo descongelador propiamente dicho, de sus tubos de abastecimiento y de las posiciones de sus válvulas reguladoras. Inspecciónese el acoplamiento impulsor de la bomba neumática y el tapón fusible para determinar si están en buenas condiciones, y véase si hay indicios de haber funcionado la bomba en el momento del accidente.

Equipo descongelador térmico

La descongelación térmica de los planos aerodinámicos se logra por medio de aire suministrado por calefactores de gasolina o aire extraído de los motores de turbina. En el caso de los calefactores de combustión debiera determinarse si están quemados y si hay vestigios de incendio debido a la fuga del combustible.

La instalación de descongelación que utiliza aire extraído de los motores tendrá válvulas reguladoras de paso para las alas y cola, válvulas cuyas posiciones debieran documentarse y relacionarse con las correspondientes de los mandos del puesto de pilotaje.

Se debieran examinar los conductos del dispositivo de descongelación de los planos aerodinámicos para ver si hay indicios de falla o uniones flojas que hubiesen podido permitir el acceso de aire caliente a los cables eléctricos, a las tuberías conductoras de fluidos y a otros componentes, haciendo que funcionasen defectuosamente a consecuencia del calor excesivo. En algunos casos, el aislamiento de los conductores eléctricos estaba carbonizado a consecuencia del aire caliente.

Limpiaparabrisas y agente pluviorrepelentes

Los limpiaparabrisas pueden ser hidráulicos o eléctricos. Verifíquense las posiciones de los brazos barredores y de sus reguladores. Hubo casos en los que motores hidráulicos defectuosos agotaban la presión hasta el punto de que no era

posible – en situaciones de emergencia – bajar y asegurar el tren de aterrizaje. El agente pluviorrepelente puede consistir en aire extraído de los motores y soplado sobre la superficie de los parabrisas o en recuperar y examinar para ver si hay indicios de haber estallado durante el vuelo. Por lo general, se hallan instalados en el puesto de pilotaje y constituyen un riesgo si se revientan, aún cuando la sustancia utilizada no sea tóxica.

INSTRUMENTOS DE A BORDO

Se debieran recuperar todos los instrumentos, documentar sus indicaciones y su estado y examinar sus conexiones. Los tubos de los instrumentos de presión deberán inspeccionarse para ver si hay cortocircuitos, si hubo recalentamiento y si el aislamiento está excoriado.

Los haces sujetos con abrazaderas debieran inspeccionarse debajo de éstas, pues es probable que de estar el aislamiento excoriado sea precisamente debajo de las abrazaderas.

Instalaciones Pitot y de Presión Estática

Examínense las probeta Pitot para ver si no están obstruidas y compruébense, con un ohmiómetro, los elementos calefactores de los tubos Pitot. Un método de verificar si el calefactor funcionaba al chocar consiste en observar si hay vegetación o material leñoso metido en el tubo.

Si este material está chamuscado o decolorado a consecuencia del calor, se tiene una indicación de que el calefactor quizás funcionaba. Inspecciónese los orificios del tubo de presión estática para ver si no están bloqueados por cinta u otros cuerpos, tales como materiales para sellar juntas, que puedan haber sido forzados al interior del orificio durante el montaje.

Se debe examinar la tubería de la instalación Pitot y de presión estática para determinar si hay indicios de obstrucción debido al hielo, al agua, o a ambos, como también si el drenaje es adecuado. En relación con este punto, quizás se justifique hacer una versión detallada del Pitot. También debiera verificarse si la tubería tiene vestigios de rotura o acoplamiento flojos.

Se ha encontrado que en algunos casos la tubería estaba doblada o torcida cerca de algún acoplamiento porque se había instalado o reparado mal. Examínense los tubos flexibles de detrás de los tableros de instrumentos para comprobar si están retorcidos y si tienen agujeros producidos por el envejecimiento. Se debiera anotar en qué posición se halla el selector de estática.

Altímetros

La indicación más fidedigna del altímetro es la presión barométrica. Esta debiera compararse con la última información pasada a la tripulación, para determinar si era correcta. Regístrense las posiciones de la agujas o del tambor; el valor deberá corresponder a la elevación del lugar en que ocurrió el accidente (aunque hay que tener en cuenta que el mecanismo interno puede haberse roto, caso en el cual la indicación no sería válida).

Como la escala barométrica se ajusta mediante un engranaje accionado por un botón, para mayor seguridad, se deberá examinar el mecanismo de ajuste. En algunos casos se omitió asegurar dicho mecanismo después de haber hecho el reglaje en el taller y las agujas del instrumento quedaron desconectadas del mecanismo regulador. En consecuencia, era posible reajustar la escala barométrica sin que se produjera el correspondiente cambio de posición de las agujas.

Indicadores de velocidad

Se deberá examinar minuciosamente los indicadores de velocidad y los indicadores de mach para comprobar si con el choque se han atascado a la velocidad indicada o para determinar la dirección en que ha fallado el husillo de la aguja indicadora.

Por lo general, no se puede confiar en la indicación que aparece en el instrumento encontrado en los restos de la aeronave, pero una fotografía de la esfera en luz ultravioleta (luz negra puede revelar información significativa. Probablemente será necesario contrastar el instrumento en el laboratorio para comprobar si adolece de alguna falla mecánica; por otra parte, si el daño es insignificante, quizás sea posible calibrar el instrumento y verificar la histéresis.

Brújulas

Determinense las lecturas de los instrumentos indicadores de rumbo, tales como la brújula magnética, el indicador de rumbo (CDI), el indicador radio magnético de rumbo (RMDI), el giroscópico direccional sincronizado y el indicador giroscópico de rumbo accionado por aire. Regístrense el rumbo seleccionado y el índice de reglaje. Algunas de estas unidades llevan incorporados giróscopos integrales, mientras que otras están alimentadas por indicadores giroscopos de rumbo remotos. Se deberán examinar los giroscopos para ver si hay indicios de haber funcionado. Desmóntese la unidad y véase si el rotor está rayado por el movimiento de rotación y si el interior de la caja tiene rayaduras causadas por fricción en el momento del accidente. La discrepancia también puede ser debida a los daños sufridos al chocar. Hay que considerar todas esas posibilidades.

Algunos instrumentos, como el CDI, llevan en una esquina un indicador del millaje, aunque la aeronave tenga otro indicador aparte en el tablero de instrumentos. Esta indicación del millaje debiera compararse con la distancia entre el lugar del accidente y la instalación seleccionada. La información acerca del rumbo de la aeronave, con respecto a la instalación VOR escogida, puede proporcionarla el indicador de rumbo y las agujas del RMDI. Estas últimas pueden utilizarse tanto para el rumbo del VOR como para la marcación del ADF, que se seleccionan por medio de interruptores situados en el tablero de instrumentos. Se debieran determinar las funciones seleccionadas a fin de establecer una correlación definida con cierta y determinada instalación.

Se debiera examinar la brújula magnética para ver si hay indicios de avería antes del accidente, como insuficiencia de fluido, y también ver si no está instalada debidamente. Determinense, asimismo, si la tabla de desvíos está al día y téngase presente que el funcionamiento de la brújula puede estar influenciado por la proximidad inmediata de materiales ferrosos.

Instrumentos indicadores de actitud de la aeronave

Se debieran anotar las indicaciones de cabeceo y balanceo. Cuando los dispositivos que presentan visualmente información se han destruido, el cabeceo y balanceo pueden determinarse examinando los pequeños servomotores. El horizonte artificial y el indicador de viraje y resbalamiento pueden contener giróscopos integrales o los instrumentos pueden recibir toda la información giroscópica desde un giroscopo vertical remoto. Examinense todos los giróscopos.

Instalaciones de Instrumentos Integrados

Se debieran recuperar los componentes de estas instalaciones para someterlos a pruebas. Su examen se lleva a cabo en un laboratorio, pues es necesario hacerlo con equipo especial. En vista de los nuevos sistemas de aterrizaje automático que se están instalando actualmente en las aeronaves de transporte, estas instalaciones pueden resultar importantes en relación con los accidentes ocasionados al aterrizar.

Es de esperar que, a medida que se vayan perfeccionando, dichas instalaciones se integren más y más con los equipos de navegación.

Componentes de Navegación

Son los componentes de las instalaciones integradas de instrumentos de vuelo, y también los componentes individuales cuando se trata de una aeronave no equipada con las primeras. Aunque los diversos instrumentos no estén en condiciones de ser sometidos a pruebas llevan incorporados características constructivas que pueden proporcionar datos importantes. Los componentes electrónicos o del tipo unitario también son muy útiles a este respecto.

Muchos instrumentos reciben sus señales desde fuentes distintas y utilizan pequeños servomotores sincrónicos

alimentados por servo transmisores. Estos servomotores son útiles para obtener información acerca del rumbo, cabeceo, balanceo y de las posiciones de las superficies de mando de vuelo, información que puede ser muy valiosa, según las circunstancias del accidente.

Las unidades que contengan tales dispositivos debieran recuperarse y preservarse de modo que queden protegidas hasta que se las pueda someter a un examen especial, el cual puede efectuarse más apropiadamente en los talleres del propio fabricante. El conjunto de datos obtenidos de todos los servomotores de una instalación dada proporciona una base sólida para analizar las circunstancias anteriores del accidente. A veces, el examen del daño sufrido por los balancines de los giróscopos puede facilitar información sobre las actitudes de cabeceo y balanceo anteriores al choque.

Instrumentos de los Motores

Se deben documentar las indicaciones y el estado de los instrumentos correspondientes a los motores. Algunos de ellos, como los que indican la temperatura de admisión de las turbinas, pueden contener cinta calibrada de la cual sea posible desprender las indicaciones que señalaban antes del accidente. Otros componentes útiles son los transmisores de relación de presiones, los cuales pueden proporcionar información acerca de la potencia desarrollada por los motores.

EQUIPOS DE RADIO Y ELECTRÓNICO DE NAVEGACIÓN

Transmisores y receptores

Al documentar el puesto de pilotaje, se debieran examinar los selectores de frecuencia para determinar las frecuencias que se estaban utilizando. Estas debieran correlacionarse con las instalaciones de radio existentes en la zona considerada. Verifíquense también las posiciones de las perillas de volumen, tanto de los tableros selectores como de frecuencia de audio, para determinar con qué volumen estaba funcionando el equipo.

En cuanto al equipo de radio VHF, tanto de comunicación como de navegación, las frecuencias preseleccionadas pueden determinarse por inspección ocular; para ello, se levanta la etapa frontal, se examinan los selectores de los cristales para ver qué par de cristales se estaban utilizando. Los valores de estos pueden comunicarse al fabricante, el cual puede indicar las frecuencias correspondientes.

Otro método consiste en examinar las posiciones de las varillas y levas de los selectores de frecuencia, tomando también nota de las posiciones de los núcleos de sintonía. Si existe equipo idéntico en algún comercio o taller de radio, se pueden sintonizar sus canales hasta que las posiciones de las levas y núcleos coincidan con las de las levas y núcleos del equipo que se está investigando; luego, la frecuencia puede leerse en la unidad que funciona.

Los equipos de radio VHF más modernos son de estado sólido y, en ellos, la conmutación es electrónica, es decir, no hay piezas que se mueven. Como estos equipos no poseen "memoria" o es materialmente posible obtener la información deseada.

Radiogoniómetros Automáticos (ADF)

Véase el tablero del ADF para determinar la banda y frecuencia seleccionadas; luego, trátese de correlacionar estos valores con una instalación cercana de baja frecuencia. El equipo ADF propiamente dicho no cuenta con medios de indicación de frecuencia como algunos de los equipos VHF y su frecuencia puede averiguarse únicamente haciéndolo funcionar. Según el estado material en que se encuentre, la banda y frecuencia podrán determinarse por medio de un generador de señales.

En el caso de que el ADF no funcione, conviene registrar las posiciones relativas de los condensadores variables de sintonía, haciendo marcas en las placas de los mismos para preservar la relación; luego, se puede sintonizar otro receptor del mismo tipo hasta que las placas de los condensadores se encuentren en las mismas posiciones, con lo cual se verá que la frecuencia es muy aproximada.

Se puede tomar la marcación señalada por la aguja del ADF del indicador radio magnético de rumbo (RMDI) y relacionarla con el rumbo del lugar del accidente respecto a la instalación seleccionada. Esto puede efectuarse en relación con los rumbos indicados por la aguja del VOR, a fin de verificar la navegación realizada por la tripulación de la aeronave, especialmente en el caso de accidentes “en ruta”. A veces, la marcación puede deducirse por la posición de la antena giratoria del ADF, posibilidad que depende del estado de ésta.

Equipo radio telemétrico (DME)

Se debe registrar la posición del selector de canales del puesto de pilotaje. El módulo de distancia, de la parte frontal de la unidad, puede proporcionar una indicación del millaje (algunas unidades proporcionan también una indicación del canal seleccionado, a menos que se trate de equipo de estado sólido). De los equipos que utilizan componentes móviles también puede deducirse si la unidad estaba ajustada a un canal o si el Operador la estaba sintonizando.

Determinense la frecuencia VOR seleccionada y verifíquese si la instalación de que se trata está equipada para respuesta DME. Luego, el canal DME asignado a dicha frecuencia puede compararse con el que utilizaba el equipo radio telemétrico. Compárese la distancia indicada por este último con la que media entre el lugar del accidente y la instalación seleccionada.

Antenas y Cables

Se deben examinar los cables de conexión de las antenas para ver si están dañados o si tienen conexiones defectuosas. Las antenas transmisoras también debieran inspeccionarse para comprobar si presentan vestigios de rayos o de descargas estáticas.

MANDOS DE LA AERONAVE

Unidades de control de energía

Se deberán examinar los componentes accionados hidráulicamente para ver si hay indicio de fugas y si las conexiones eléctricas están bien hechas; también se deberán examinar los acoplamientos de las tuberías. Márquense, para referencia futura, las posiciones de las articulaciones mecánicas y de las varillas actuadoras tal como se han encontrado.

Si los componentes y la superficie por ellos accionadas están intactos, y si se hallan disponibles las fuentes de energía eléctrica e hidráulica, es posible que se pueda probar el componente en el lugar del accidente. Esta sería la prueba de funcionamiento más válida, ya que se usaría la misma instalación de tuberías. Si esto no fuera posible, retírense las unidades de los restos de la aeronave para probarlas más tarde. Al hacerlo, téngase la precaución de tapar o cubrir todos los tubos flexibles y orificios cuando se abran las conexiones, a fin de evitar que entren agentes contaminadores en la unidad.

Husillo del Estabilizador Horizontal

Se debe examinar el husillo hidráulico del estabilizador horizontal y comprobar si están dañados las tuberías, acoplamientos y articulaciones mecánicas. Márquense las posiciones de las palancas, tambores de cables, etc., a fin de poder alinearlos de nuevo en caso de que resulten alterados manipulándolos. Mídase la posición de la tuerca del balancín del husillo para determinar la posición en que se encontraba el estabilizador al chocar.

Componentes Diversos

También debieran examinarse los componentes accionados eléctricamente, tales como las aletas compensadoras, las válvulas actuadas por solenoides, las válvulas reguladoras y los circuitos de advertencia.

Algunas válvulas reaccionan automáticamente al funcionar mal o fallar alguna unidad de control de energía o algún dispositivo. Estas válvulas debieran recuperarse para documentar sus posiciones. Documentese, asimismo, el estado del sistema censor artificial y del amortiguador de guiñada el timón.

Piloto Automático

Se debieran registrar las posiciones de los mandos del piloto automático en el puesto de pilotaje y también el estado de los servomotores y el enlace de éstos con la instalación de mando de vuelo. Trátase de determinar si el piloto automático estaba o no funcionando cuando ocurrió el accidente.

Componentes de Mando de Vuelo (pruebas de funcionamiento)

Los componentes hidromecánicos y eléctricos hidromecánicos, tales como las unidades de control de energía, servos de mando y los husillos del estabilizador, pueden someterse a pruebas conjuntas de funcionamiento.

Se pueden idear pruebas especiales que proporcionen más información que las normales. Por ejemplo, se puede probar la capacidad de funcionamiento del husillo con ciertas, cargas de cola.

Cuando el conjunto de éste se halla instalado en el bastidor de pruebas, se puede cargar estáticamente en tensión y compresión para simular la deflexión completa del timón de profundidad en ambas direcciones, a velocidades aerodinámicas hipotéticas. Entonces se pueden accionar los mandos hidráulicos, eléctricos y mecánicos para determinar la capacidad el husillo en tales condiciones.

INSTALACIONES PARA DETECTAR Y DOMINAR LOS INCENDIOS

Detectores de Incendios

Los detectores de incendios pueden ser el tipo de “cable sensible” o pueden consistir en detectores individuales conectados en serie. Los circuitos advertidores de incendio debieran examinarse para ver si no tienen interrupciones, si están conectados a masa y si hay cortocircuitos, y las cajas de los relees de los detectores para ver si funcionan.

Nota: Las instalaciones de detección y extinción de incendios son cada día más complejas. En vista de ello convendría considerar la asistencia de los técnicos y la utilización del equipo de ensayos del fabricante.

Instalaciones de Extinción de Incendios

Estas instalaciones utilizan bióxido de carbono o freón. Por lo general, se protegen los motores y los grupos auxiliares, pero muchas de las aeronaves más viejas también cuentan con protección para los compartimientos situados debajo del piso.

Las aeronaves que utilizan calefactores de combustión para el acondicionamiento del aire y descongelamiento térmico también están protegidas contra los incendios causados por los calefactores; generalmente son del tipo de bióxido de carbono.

Los envases de los extintores de incendios deben recuperarse y examinarse para ver si están cargados. Si lo están, se debieran tomar medidas para almacenarlos en algún lugar seguro a fin de prevenir daños corporales; de estar vacíos, hay que examinar las válvulas de salida para determinar si la descarga fue intencionada o no.

En vista de que algunos se activan térmicamente, también se debiera examinar el dispositivo disparador. En el revestimiento del fuselaje de la aeronave, o en los pilones de los motores cerca de la instalación extintora, se hallan discos indicadores que proporcionan pruebas de si la descarga ha sido intencionada o térmica. Se deberá verificar el estado de dichos discos.

Extintores Portátiles

Los extintores portátiles utilizan bióxido de carbono y también agua. Recupérense y examínense para determinar si fueron utilizados o no. En caso afirmativo, no se debieran escatimar esfuerzos por averiguar si se utilizaron antes del

accidente o durante las operaciones de salvamento.

INSTALACIÓN DE OXÍGENO

Cilindros de Oxígeno

Se debieran contar los cilindros de oxígeno para la respiración de la tripulación y de los pasajeros para cerciorarse de que ninguno de ellos estalló antes del accidente. Esto se refiere tanto a los cilindros portátiles como a los de primeros auxilios.

Todo cilindro cargado debe almacenarse en algún lugar seguro para prevenir daños corporales. Siempre que sea posible, hay que averiguar el contenido de los cilindros para saber si realmente contienen oxígeno y no alguna sustancia tóxica.

Tuberías y Acoplamiento

Examínense todos los tubos para ver si hay señales de que alguno de ellos haya fallado por exceso de presión. Se debieran inspeccionar las válvulas reguladoras para averiguar si no han sufrido erosión causada por el paso rápido del flujo a gran presión, lo cual podría ser indicio de que el oxígeno salía con demasiada rapidez debido a la falla de algún tubo o de alguna válvula. Se debelan revisar las válvulas reguladoras de paso para ver si están cerradas, abiertas o semiabiertas.

ESTUDIO DE LOS ASPECTOS DE MANTENIMIENTO

La finalidad de investigar el mantenimiento es estudiar los aspectos de esta actividad correspondientes a la aeronave siniestrada, para averiguar lo siguiente:

- Los datos que puedan guardar cierta relación con el accidente o que puedan dar indicios sobre determinados aspectos que sean de trascendencia y que convenga investigar a fondo.
- Si la aeronave siniestrada ha sido objeto de las operaciones de mantenimiento previstas en las normas aplicables.
- Si, a base de la información reunida al hacer la investigación, se consideran apropiadas las normas previstas aplicables a la aeronave siniestrada.

Como la investigación puede abarcar muchos aspectos y requiere examinar minuciosamente un gran número de detalles, particularmente cuando se trata de accidentes ocurridos a las aeronaves grandes de transporte, he aquí una relación indicativa de los aspectos principales que hay que examinar:

- Averiguar el historial de utilización de la célula, motores y elementos componentes; las horas voladas y también, de ser el caso, el número de aterrizajes efectuados.
- Pasar revista al historial de accidentes, defectos y utilización irregular o anormal notificados o que se hayan descubiertos en el transcurso de la investigación y considerar las medidas rectificativas o de otra índole tomadas posteriormente.
- Investigar, basándose en el correspondiente libro – registro de la aeronave, si se han incorporado a ésta las modificaciones obligatorias y cumplimentando las órdenes de carácter técnico que la afectan.
- Investigar, basándose en el correspondiente libro – registro de la aeronave, si todas las modificaciones incorporadas a la aeronave se hicieron debidamente y, de ser el caso, fueron aprobadas por la autoridad aeronáutica competente.
- Indagar el procedimiento seguido por el Explotador para hacer el mantenimiento e investigar si se ajusta a la modalidad de mantenimiento aprobada por la autoridad aeronáutica otorgante de la correspondiente licencia.
- Indagar, en base al correspondiente libro de mantenimiento de la aeronave, si se ha seguido o no al pie de la letra el procedimiento previsto y observado los períodos de mantenimiento; en caso necesario, anotar las discrepancias u omisiones descubiertas.

AERONAVES GRANDES DE TRANSPORTE

Como los libros de mantenimiento de las aeronaves grandes de transporte son voluminosos, para que la investigación pueda realizarse de la forma debida es preciso entender bien el sistema y procedimiento de anotación de las actividades de manutención del material, que sigue el Explotador. Para ello es generalmente necesario conseguir la ayuda del propio Explotador y, si se trata de aeronaves extranjeras, se requiere la coordinación con el Estado de matrícula.

Habitualmente, las anotaciones sobre el mantenimiento se consultan en el taller o lugar de mantenimiento del Explotador, pero es también importante averiguar qué anotaciones llevaba a bordo la aeronave y conseguirlas, de ser posible, junto con las anotaciones que pueda haber en los puntos de tránsito por los cuales haya pasado la aeronave.

Además de las anotaciones que el Explotador tiene que preservar de conformidad con el sistema de mantenimiento autorizado, es posible que existan otros datos que brinden información valiosa. El investigador tiene que averiguar si existen tales datos, en cuyo caso debe estudiarlos detenidamente, ya que quizás le ayuden a esclarecer si se había utilizado o no la aeronave en actividades anormales.

A veces, el estudio de los aspectos de mantenimiento exige entrevistar al personal de mantenimiento y también al ajeno a éste para que corrobore detalles importantes de las anotaciones de mantenimiento para averiguar, en casos concretos, la importancia de las inspecciones y de otros trabajos y la manera en que se realizaron, inspeccionaron y certificaron determinadas tareas. Quizás sea también preciso conseguir de la tripulación de vuelo antecedentes respecto al comportamiento de la aeronave en las etapas previas al vuelo malogrado o en vuelos precedentes.

AERONAVES PEQUEÑAS

Si se trata de aeronaves pequeñas, hay que estudiar igualmente las anotaciones de las actividades de mantenimiento, pero, respecto a muchos accidentes, se observará que las anotaciones correspondientes a la aeronave siniestrada son muy insuficientes. Como casi siempre las anotaciones del mantenimiento las lleva consigo la propia aeronave, resulta que, en caso de accidente, quedan con frecuencia destruidas.

Esto dificulta, sin duda, la tarea del investigador, pero él puede reunir muchos datos entrevistando detenidamente al personal de mantenimiento y a la tripulación de vuelo respecto a los recientes trabajos realizados en la aeronave y a los otros aspectos que abarca normalmente la investigación del aspecto de mantenimiento.

COORDINACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Conviene recalcar la necesidad de que el investigador que se ocupa del aspecto mantenimiento coordine directamente su trabajo con el "Investigador encargado". Es muy posible que los resultados de la investigación del aspecto mantenimiento permitan descubrir ciertos aspectos que valga la pena que otros especialistas indaguen a fondo; a su vez, quizás sea necesario que al investigar el aspecto mantenimiento haya que tener en cuenta detalles o indicios particulares que hayan podido descubrir otras personas ocupadas en otras facetas de la investigación.

EN CASO DE EMERGENCIA QUE REQUIERA CUBRIR LA PISTA CON UNA CAPA DE ESPUMA EL INVESTIGADOR DEBERÁ AVERIGUAR:

- La hora en que los servicios de extinción de incendios fueron advertidos de la emergencia y por qué medios.
- Las primeras instrucciones dadas a esos servicios y cómo se impartieron.
- El número de vehículos de extinción de incendio que participaron en el rociado de espuma, capacidad y velocidad de descarga de cada unidad.
- La disponibilidad de comunicaciones radiotelefónicas entre dichos vehículos y la torre de control de tránsito aéreo, y las grabaciones de las comunicaciones si éstas se registraron.
- La hora en que se comenzó a cubrir la pista con espuma y aquella en la cual se terminó la operación.
- Las dimensiones de la capa de espuma (largo, ancho, espesor) y su ubicación en la pista (la distancia desde el umbral a de la pista, su posición en relación con el eje longitudinal de la pista).
- Las dificultades encontradas durante el rociado de la espuma (falta de personal idóneo, de material, viento, etc.)

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	199 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

- Si las señales de comienzo y ancho de la capa de espuma eran apropiadas habida cuenta de las condiciones de visibilidad

INVESTIGACIÓN DE LOS SABOTAJES POR EXPLOSIVOS

Durante el último decenio los hombres de ciencia de RARDE han colaborado con los investigadores británicos y extranjeros para determinar si han estallado explosivos a bordo de aeronaves que se han estrellado en circunstancias misteriosas. Se ha adquirido gran experiencia en la investigación de los restos y en la deducción de pruebas científicas por medio de diversas técnicas. Más adelante describimos algunas de las principales técnicas que están en uso.

Los datos obtenidos por la metalografía y la exploración con microscopio electrónico son particularmente útiles en la determinación de diversas características del daño producido por los explosivos. Nos limitaremos a describir brevemente algunas de las características detectables y a determinar su valor probatorio.

Describiremos asimismo las pruebas forenses relacionadas con diversos materiales no metálicos y con los métodos de examen físico o químico que se emplean. Es necesario ser muy prudente en la interpretación de las telas deshilachadas, que podrían ser indicios importantes de explosiones a bordo de las aeronaves en vuelo, tal como en otras explosiones. Indicamos la posibilidad de detectar explosivos por medio de las diversas técnicas cromatográficas a que puede recurrir actualmente el investigador. Es necesario recalcar el valor probatorio de la radiografía de los cuerpos y del equipaje, que puede detectar fragmentos metálicos incrustados.

Indicios de que dispone el investigador

Materiales encontrados en el sitio del accidente.

Es fundamental que los especialistas procedan a una investigación en el sitio mismo del accidente. En estas circunstancias los conocimientos y la experiencia del investigador son inapreciables, particularmente si se sospecha la existencia de un sabotaje por medio de explosivos, puesto que en ese momento debe individualizarse la mayor cantidad de material comprobante que más tarde se someterá al examen del laboratorio.

Cuando hay más de 50 toneladas de restos desintegrados e incluso quemados, esparcidos en una extensa superficie o que tienen que recuperarse en forma de trozos flotantes, será muy difícil en las primeras etapas de la investigación determinar claramente la probable causa del accidente. El investigador debe proceder con mucho cuidado, sin ideas preconcebidas, antes de llegar a la conclusión de que la "explosión" que se ha visto o escuchado no guarda ninguna relación con fallas graves de los sistemas de la aeronave. Por ejemplo, la desintegración del disco de una turbina a gran velocidad puede producir un fuerte estampido semejante a una explosión.

La granalla metálica penetra a veces las alas o el fuselaje, y puede incluso causar un incendio, dando la imagen de una posible explosión. El ojo avizor puede distinguir entre este tipo de daño y el que produce la detonación de un explosivo.

Una fractura estructural en una aeronave que vuela a gran velocidad, debida a un exceso de tensión o a la fatiga, produce a menudo en los testigos la impresión de una "explosión", a lo cual contribuye el ruido, el humo o el vapor proveniente del combustible.

Los rayos pueden también, aunque rara vez, producir daños localizados por explosión, particularmente si las soldaduras eléctricas de la aeronave son defectuosas. Normalmente los rayos no ocasionan daños extensos y considerables, pero el incendio y la explosión a baja presión de los tanques de combustible pueden producirse cuando se utiliza un combustible de bajo punto de ignición y se derrama cerca de los extremos de las alas, donde a menudo caen los rayos. Normalmente en las extremidades de las aeronaves se encontrarán indicios de una descarga eléctrica, de entrada o de salida.

Si se pueden examinar los restos de la aeronave, se encontrarán pruebas materiales características del estallido de un explosivo que se ha introducido deliberadamente.

El estallido de los explosivos modernos de gran potencia puede producir una aceleración de las partículas que al menos en un comienzo, excede de $7 \times 10^3 \text{ m seg.}^{-1}$, debido a la cual, las partículas pueden penetrar muy adentro en los componentes de la aeronave e incluso, cuando son muy pequeñas, pueden entrar a fondo en materiales blandos como los cojines de los asientos y el cuerpo humano.

Ninguna falla de ningún sistema ni grupo moto-propulsor de la aeronave puede acelerar las partículas hasta que alcancen tales velocidades. Pueden encontrarse chamuscaduras, ennegrecimientos y pequeños cráteres en la superficie metálica, o bien, tajos producidos por partículas de gran velocidad en los materiales blandos, lo que es indicio de que el accidente se ha producido en circunstancias muy particulares.

La detonación misma, cuando se ve que se ha producido en una zona donde no existen mecanismos operativos ni sistemas presurizados que podrían ocasionar una detonación de esa especie, es naturalmente por sí misma un indicio claro. A veces es útil trazar la trayectoria con varas, cuerdas o alambre para determinar el lugar donde se produjo la detonación.

Muy a menudo, si se busca con mucho cuidado, pueden encontrarse pequeñas piezas del detonador o del dispositivo cronométrico, incrustadas en alguna parte de la estructura, en los asientos, en las valijas, en la carga o en un cadáver. Estos indicios, por pequeños que sean, son vitales y pueden llegar a ser concluyentes. Es importante inspeccionar los cadáveres, la ropa y las valijas y conservar para su ulterior examen cualquier material que sugiera una posible explosión, tal como materias textiles desgarradas o fibras de plásticos fundidas.

Estos materiales, si se analizan con las modernas técnicas químicas, pueden dar un indicio del tipo de explosivo que se ha empleado. Cualquier material, sea o no metálico, que tenga una apariencia inusitada y no corresponda a ninguna parte de la aeronave, debe conservarse para examinarlo, porque existe una infinita variedad de dispositivos cronométricos. Todas las muestras recogidas deben conservarse tomando medidas máximas de seguridad.

Registrador de datos de vuelo

Actualmente la mayoría de los aviones de transporte público comercial llevan registradores de datos de vuelo y de voz en el puesto de pilotaje. El registrador de datos de vuelo está concebido e instalado de tal manera que resista choques violentos, incendios y líquidos.

El registrador de datos de vuelo revelará al experto las circunstancias que existían inmediatamente antes del accidente, lo que puede ayudar a eliminar algunas causas posibles; el registrador no contiene ninguna indicación expresa de que ha habido explosiones a bordo de las aeronaves. Para que la información del registrador tenga valor, el investigador principal del accidente se preocupará en forma prioritaria de su recuperación y de que se faciliten lo más pronto posible los datos registrados.

La brusca interrupción de la marcha del registrador, que a veces está acompañada por un breve período de total dispersión del trazado, se debe casi siempre a la interrupción del suministro de energía porque se ha cortado los cables de electricidad. Esta ruptura puede deberse a una falla estructural de la célula o a la detonación de un explosivo. Un pico abrupto del gráfico "g" de aceleración, positivo o negativo con respecto a la normal, se ha observado en el momento de la interrupción, cuando se ha podido determinar una explosión dentro de la aeronave.

Este pico es muy diferente en su carácter y momento de aparición del que está relacionado con la turbulencia en vuelo y se debe probablemente a una vibración muy rápida del transductor "g" que normalmente está montado cerca del centro de gravedad de la aeronave. La posición de este pico anormal en la lámina o cinta registradora fijará el momento preciso de la explosión y junto con otros parámetros tales como la altura, la velocidad, el rumbo y el cabeceo, etc. será de gran utilidad para los investigadores en la evaluación de otros aspectos.

Registrador de la voz en el puesto de pilotaje (CVR)

En unos pocos casos el CVR que capta las señales provenientes de varios micrófonos en el puesto de pilotaje, ha dado indicios de lo sucedido inmediatamente antes del incidente, por ejemplo, se han escuchado observaciones de los

tripulantes o bien, un ruido que se prolonga por un milisegundo ahogando el registro, debido a la onda de choque de la detonación de los explosivos. Los micrófonos del puesto de pilotaje pueden también recoger las advertencias sonoras, tales como bocina, campanas, etc. que pueden corresponder a una súbita pérdida de presión dentro de la cabina, al incendio de los motores o a otras fallas.

El humo y los vapores tóxicos de los incendios pueden afectar gravemente a la tripulación, en cuyo caso, las voces de los tripulantes pueden ser importantes indicios de las causas por las cuales han perdido el control del avión. Cuando la investigación preliminar corrobora la idea de que ha habido un sabotaje por explosivos, la lectura y el análisis del registrador de datos de vuelo y del registrador de la voz en el puesto de pilotaje siempre debe estar a cargo de expertos, de preferencia, los que ya tienen experiencia en el examen de los registros en otros casos de explosivos a bordo de la aeronave.

Características superficiales de interés

Las fracturas del metal debidas a la explosión, son normalmente diferentes de las que se deben a una tensión excesiva o a las fuerzas de choque. Si el metal está desmenuzado en fragmentos minúsculos y la superficie metálica ostenta un picado muy fino, se trata de características que no se encuentran habitualmente en los restos de aeronaves accidentadas. El tamaño y las características de estas partículas, y la frecuente aparición de bordes alisados, superficies abolladas, astilladas o picadas, o indicios del efecto del calor, son factores importantes, en tanto que una superficie fracturada, por sí misma, no es una prueba concluyente de que se haya producido una explosión. Deberían conservarse todas las partículas sospechosas para examinar más tarde en el laboratorio.

Si se produce una explosión violenta dentro de una aeronave en vuelo, las fallas de la aeronave y su desintegración tienen habitualmente un carácter muy complejo y no seguirán el orden de un proceso habitual de exceso de tensión aerodinámica. Antes de pensar en la posibilidad de sabotaje por explosivos, deben excluirse todos los factores estructurales de la célula y de los motores de la aeronave que puedan explicar los daños que han encontrado en los restos.

Autopsia y examen radiográfico

Cuando el investigador tiene pruebas materiales de que se ha producido una explosión, debe hacer todo lo posible para tomar radiografías de los muertos y lesionados y para extraer de ellos cualquier partícula incrustada. Desde un comienzo debe trabajarse en estrecha colaboración con los médicos, patólogos y médicos forenses explicándoles por qué se necesita su colaboración. A menudo es necesario pedir la cooperación de las autoridades policiales y jurídicas, hay que proceder con la mayor diplomacia y tacto. Si es posible, es conveniente que el patólogo asista al examen radiográfico de las víctimas. También es útil tomar fotografías, preferiblemente en colores.

Puede ser muy útil, efectuar un examen anatómico y patológico para descubrir el efecto de las detonaciones en los tímpanos, el daño producido por el exceso de presión en los pulmones, y lesiones traumáticas que no se producen habitualmente cuando una aeronave se estrella, y un examen de la piel para comprobar los daños producidos por el calor, las quemaduras de fogonazo, las partículas incrustadas.

Todas las partículas que se extraigan, por pequeñas que sean, deben conservarse cuidadosamente sin lavarlas, para examinarlas en el laboratorio. No siempre se tiene presente que los líquidos empleados para evitar la putrefacción de los cadáveres, particularmente el formaldehído, pueden corroer fuertemente la superficie de las partículas metálicas extraídas, perdiéndose así valiosas características topográficas. El alcohol puro podría ser un mejor medio para preservar los cuerpos. Debe además evitarse el empleo de pinzas que puedan obliterar las marcas superficiales.

Podría suceder que la autopsia no dé indicios de que se haya producido una explosión, debido al emplazamiento del explosivo y a la protección que ha dado la estructura de la aeronave. Sin embargo, no se puede exagerar la importancia que tiene realizar en las primeras etapas un examen por rayos X y una autopsia, cuando se está investigando un incidente donde se sospecha sabotaje por explosivos. Los indicios que pueden obtenerse en un cadáver, por pequeños que sean, pueden ser concluyentes cuando se someten al examen de un experto forense, al análisis metalúrgico y químico.

Identificación de los materiales

Cuando se recoge material que puede ser interesante, debe recordarse que es necesario incluir artículos semejantes que se han encontrado en la cercanía, y que no tienen las mismas marcas, con el objeto de proceder a una comparación sistemática.

Esto es particularmente importante en el caso de material textil, alambre, equipaje y ropa. Si no es posible contar con un especialista forense en el sitio del accidente, para que ayude a identificar los artículos de interés o a obtener muestras de superficies donde puedan existir partículas de explosivos no desintegrado, el investigador debería incluir muestras testigo del algodón, disolventes y cualquier otro elemento utilizado, debidamente etiquetadas y en bolsas de nylon selladas.

Es posible que más tarde se inicie una acción legal en lo criminal, a base de las pruebas científicas de la existencia de explosivos obtenidas en los exámenes de laboratorio, en cuyo caso será necesario probar ante los tribunales que las pruebas materiales provienen efectivamente del accidente en cuestión. Para evitar que más tarde se produzcan dificultades, los investigadores deben proceder con el mayor cuidado al dejar constancia del origen, custodia y entrega de los artículos para su examen forense, cerciorándose de contar con la documentación adecuada y las firmas necesarias en cada una de las etapas de transferencias.

Pruebas metalúrgicas

Los explosivos se caracterizan por una reacción química a una velocidad muy superior a la del sonido y por la producción de gas a una elevada temperatura y presión. Esta reacción extremadamente veloz, que se conoce con el nombre de detonación, libera grandes cantidades de energía. La velocidad típica de una detonación de explosivos militares de gran potencia es de 7×10^3 m seg.⁻¹ y una presión de 3×10^5 atmósferas, es decir magnitudes muy elevadas si se las compara con otras reacciones muy rápidas que pueden producirse en accidentes de aviación, por ejemplo una explosión del combustible en contacto con el aire, cuyas sobrepresión típica es de 2×10^1 atmósferas, pero puede alcanzar excepcionalmente 2×10^2 atmósferas, o las velocidades de choque con tierra que están en una gama de 50 a 200 m seg.⁻¹ con máximo supersónico posible de unos 500 m seg.⁻¹.

Estos valores también deben compararse con la velocidad periférica máxima de una paleta de turbina que se desintegre bajo la carga de despegue, que alcanzará una velocidad de 450 m sec⁻¹ en el caso del turbofán de baja presión del Boeing 747. Así pues, la detonación de los explosivos de alta potencia produce reacciones muy violentas y veloces que dejan sus marcas características en los metales, las cuales pueden identificarse si se examinan debidamente.

Las detonaciones están acompañadas de una o más de las siguientes características:

- Numerosos pequeños fragmentos de la caja de la bomba.
- Deformación debida a elevada tensión de los materiales contiguos al lugar donde se ha producido la detonación.
- Superficies características, picadas o corroídas por los gases.
- Fracturas características.

Fragmentos

No es necesario que un explosivo esté dentro de un contenedor metálico rígido para que sea eficaz, pero de estarlo, los gases calientes rompen la caja al expandirse, proyectando los fragmentos. En general, a mayor velocidad de detonación, menores son los fragmentos que se forman. La distorsión de estos fragmentos será mínima si se deceleran lentamente, por ejemplo, al incrustarse en cojines blandos, cadáveres o valijas. De hecho, en las investigaciones efectuadas estos tres elementos han dado valiosos indicios (Bedford, 1976 y Clancey, 1968). Es raro que se pierdan totalmente las características de la detonación a causa del choque contra la madera, las superficies recubiertas de plástico o metal.

El fragmento se encuentra habitualmente en el fondo de una cavidad chamuscada, particularmente en el caso de la espuma de poliuretano de los cojines, y es un indicio de la alta velocidad de impacto.

Características de la superficie de los fragmentos

Es posible determinar varias características de los fragmentos, tanto en ensayos de laboratorio como en el material recogido en accidentes de aviación debidos a explosiones. Existe una publicación (Tardiff y Sterling, 1967) en la cual figura una lista muy útil de características de la superficie de los fragmentos de acero dulce y aluminio en contacto con nitroglicerina o explosivos militares plásticos (RDX). Los rasgos más comunes son los bordes redondeados, la corrosión debida al gas y el picado de la superficie.

Corrosión debida al gas

Se trata de una fusión y erosión de la superficie metálica producida por los gases calientes durante la detonación, y se observa a menudo en la superficie interior de los cañones de revólveres que se han disparado en exceso; por lo tanto es un fenómeno bien estudiado.

Picado de la Superficie

Esta característica en la superficie de los fragmentos muy cercanos al punto de la detonación, tal como puede verse en fragmentos provenientes de los restos de un accidente. Se confirmó la presencia de RDX en el equipaje contenido en la bodega. Se cree que el picado se debe al choque de partículas a gran velocidad o de combustible parcialmente quemado y del material que se ha interpuesto entre la carga explosiva y el artículo donde se encuentran las marcas. En un experimento se hizo estallar nitroglicerina y RDX dentro de tubos de aluminio, observándose que únicamente el RDX producía una superficie picada en los fragmentos.

Bordes Redondeados

Haciendo estallar una carga de 2 onzas de explosivo comercial en una batería seca de 1.5 voltios con caja de zinc. Estas características se observan únicamente en las detonaciones y se cree que se deben a los gases calientes que funden y redondean los bordes cortantes de las fracturas, produciéndose bordes enteramente lisos sin marcas de fracturas ni otras fisuras.

Es difícil imaginar que estos fragmentos puedan producirse en otras circunstancias que no sean una explosión. Las partículas tienen huellas de calor intenso, de depósitos químicos y de una deformación a muy elevada tensión. Si bien hay herramientas convencionales que pueden producir partículas de la misma forma, al examinarlas a microscopio electrónico se encuentra características superficiales totalmente diferentes.

Los instrumentos cortantes producen una deformación en surcos paralelos, que dan la impresión general de un campo arado. Los experimentos que se han realizado en los laboratorios, en los cuales se producen pequeños fragmentos por la acción de explosivos, corresponden perfectamente a los materiales probatorios obtenidos en circunstancias reales.

Por consiguiente, las pequeñas partículas de metal que muestran huellas de erosión producida por el gas, picado y bordes redondeados sólo pueden deberse a una explosión.

Estructura y composición de los fragmentos

Maclaje

Fuera de los efectos que producen los explosivos en las superficies, existe mecanismo de deformación que son peculiares de las fuertes tensiones a temperaturas normales. Con las tensiones normales los metales se deforman debido a la activación térmica en el caso de fuertes tensiones, no hay tiempo para que se produzca la dislocación y en algunos metales la deformación asume la forma de maclaje.

Este fenómeno se ha estudiado bien en el cobre y en el hierro y se considera como prueba que ha habido una explosión.

A veces es posible encontrar estas características en las piezas cercanas al centro de la explosión, que no son parte del contenedor de la misma. Sin embargo, la detención del maclaje por medio de la microscopía óptica en este caso exige mucha persistencia, porque este fenómeno sucede rara vez.

Recristalización

A veces la deformación sufrida por un fragmento es tan grande que la partícula se calienta hasta el punto en que se produce la recristalización de la estructura. Además, como las partículas son generalmente pequeñas, y en consecuencia se enfrían rápidamente, el grano resultante es anormalmente pequeño, de 1 a 3. El acero dulce comercial tiene habitualmente un grano de 50 o más. El grano muy pequeño se ha observado tanto en los experimentos como en las investigaciones de casos reales. Sin embargo, es posible producir estos tamaños de grano sea por un tratamiento termoquímico especial o, más habitualmente, por inhibidores del crecimiento de los gránulos.

Por este motivo el grano de pequeño tamaño sólo puede considerarse como un indicio y no como prueba de un calentamiento debido a explosivos.

Composición

Los fragmentos de materiales diferentes de los que se emplean en las estructuras de las aeronaves son también una prueba importante de la explosión del objeto que se ha introducido a bordo. Fragmentos de acero de baja aleación se han descubierto en las investigaciones forenses. A veces es necesario verificar todos los materiales con que está construida la aeronave para confirmar que el explosivo estaba incluido en un contenedor construido con material totalmente distinto.

Daño de la célula Cizallamiento adiabático

El cizallamiento adiabático se produce cuando el calor generado por deformación plástico no ha tenido tiempo suficiente para dispersarse. Debido a esto, se produce una modificación de la microestructura, que se ha visto en el acero y en el titanio, el cobre y las aleaciones de aluminio. Para que se produzca el cizallamiento adiabático es necesario que la deformación se limite a una zona, que la tensión sea muy grande y que la velocidad de deformación sea muy alta. Las condiciones se producen cuando un proyectil choca en el blanco y cuando se fragmenta un explosivo.

Sin embargo, se ha demostrado que en condiciones favorables, el cizallamiento adiabático puede ocurrir a velocidades de 160 m seg. ⁻¹, si bien no se ha determinado aún el límite inferior. Por lo tanto, aunque la detección de las zonas de cizallamiento adiabático es un índice muy útil, no puede considerarse como una prueba.

Cráteres de impacto

Un claro ejemplo de superficie picada se vio en los componentes de la aeronave Convair 880 VR-HFZ de la Cathay Pacific Airways, que sufrió un accidente el 15 de junio de 1972 (Lidstone, 1972). Un ejemplo típico de estos cráteres es que están totalmente ennegrecidos, lo que produce un incendio después de la formación de los cráteres.

El impacto en la célula de los fragmentos de la pequeña caja de la bomba puede ser tan violento, que produzca cavidades. Puede calcularse que el fragmento se desplazaba a velocidades superiores a 103 m seg⁻¹, ya que la partícula se fundió. Por lo tanto, éste es un buen indicio de que se ha producido una detonación. Estudio y análisis químico de los materiales

El papel del especialista forense

El papel del especialista forense que estudia los restos de una bomba, es normalmente separar de la gran masa de restos aquellos elementos que quedan después de la detonación de una bomba, identificando elementos como los fragmentos de baterías, los cronómetros, los alambres, cintas y el contenedor de los explosivos. Generalmente hay otras pruebas de que se ha producido una explosión, de tal manera que la investigación forense hace especialmente hincapié

AUTORIDAD AERONÁUTICA CIVIL DIRECCION GENERAL UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES	ANEXOS	
	PÁGINA	205 DE 214
	REVISIÓN	2
	FECHA	25 FEBRERO 2013

en la identificación de los componentes del explosivo y en tomar muestras con solventes de los artículos seleccionados, como etapa preliminar de la identificación química del explosivo empleado.

El especialista forense que investiga restos de aeronaves no puede partir de la base de que se ha producido una explosión, o sea la detonación de un explosivo, a pesar de los testimonios que haya al respecto. El experto debe buscar características semejantes al daño que producen las explosiones en tierra, y tomarlas como punto de partida para su investigación, pensando siempre en la posibilidad de que exista otra explicación de los hechos que está estudiando.

Además de las características de los metales que se han indicado, que tienen importancia para determinar la existencia de una detonación, es posible determinar daños característicos de los materiales no metálicos. Por ejemplo, a) telas tejidas muy desgarradas y deshilachadas, b) paneles de plástico con pequeños agujeros de penetración, c) daños desusados y decoloración de las cortinas o de los asientos, d) maletas u otros objetos muy dañados que se encuentren cerca de otros sin daños aparentes. Estos elementos quizás no indiquen a primera vista que se ha producido una explosión, sin embargo, con gran aumento pueden dar información muy valiosa, tal como se indica en los párrafos siguientes.

a. Radiofotografía

Las estrías oscuras acompañadas por desgarros irregulares desplegadas en abanico a partir de un punto, que se vieron en la muestra obtenida de un asiento, eran muy semejantes a los daños detectados en un cojín de poliuretano semejante en RARDE, Woolwich, que había sido utilizado para amortiguar el ruido de la detonación por delinquentes que trataban de abrir una caja fuerte.

Son importantes de las fotografías de rayos X, tanto de los artículos como de los cadáveres, para detectar minúsculos fragmentos incrustados en ellos. En segundo lugar, puede obtenerse una considerable información de un mínimo de material y que el plástico ofrece tan buenos indicios como los metales. En tercer lugar, se empleó en esta investigación el microscopio de exploración electrónico en el examen y análisis de los fragmentos.

b. Análisis de las fibras

Del cojín de un asiento se puede extraer un fragmento de zinc enredado en un manojo de 40 a 80 fibras con un diámetro máximo de 0,01 mm, enrolladas laxamente en el sentido de los punteros del reloj. Las fibras son planas y huecas y están retorcidas como las de algodón. El análisis químico confirma que las fibras son de algodón, puesto que la parte de ellas que está cubierta de resina epox, tiene la característica sección arriñonada del algodón.

c. Análisis de Difracción por Rayos X

La investigación del accidente del Air Lingus Viscount EI-AOM extraviado en el mar de Irlanda el 24 de marzo de 1968 (Higgs, 1970) demostró el valor del análisis molecular por difracción de rayos X (XRD). El examen de los restos que efectuó Clancey no mostró indicios de explosivos. Dieciocho meses después, se recogieron dos persianas y se enviaron a uno de los autores (DGH) para su examen. Una de las persianas, que presenta una extensa zona ennegrecida que se tomó como prueba que se había producido un incendio a bordo de la aeronave antes que ésta cayese en el mar.

La superficie de la persiana que mira hacia la cabina ostentaba un dibujo en relieve adosado a una sustancia plateada reflectante, lo que le daba una apariencia lustrosa. Al remover con un disolvente la capa exterior de polímeros, se extrajo la sustancia reflectante y con el análisis XRD, se determinó que era un carbonato básico de plomo conocido como PLUMBONACRITE. Además, se vio que las zonas ennegrecidas tenían un contenido inferior de esta sustancia y el análisis XRD reveló la presencia de una distribución distinta del sulfuro de plomo.

Al sumergir fragmentos no ennegrecidos de la persiana en una disolución de sulfuro de hidrógeno, el carbonato básico de plomo se convirtió lentamente en sulfuro de plomo más oscuro.

Fue difícil determinar la existencia de aceite sobre la persiana porque estaba protegida con un barniz refractario al aceite. Al comparar las zonas manchadas con las no manchadas, no se vio ninguna diferencia que pudiese atribuirse a la

presencia de aceite. Sin embargo, se consideró que muy probablemente la persiana se había ennegrecido porque al quedar enrollada, se había estancado en sus pliegues un aceite sulfonado o sulfatado, el cual había sufrido una descomposición biológica durante el largo período de inmersión en el agua marina, que a su vez había lavado el exceso de aceite.

d. Examen Microscópico

Hay varias investigaciones que ilustran muy bien el empleo del estéreo microscopio sencillo para detectar características que no ven a ojo desnudo.

Entre los escasos restos que pudieron reflotarse, es particularmente interesante una valija roja Samsonite que aparentemente sólo había sufrido daños sin importancia. Al examinarla detenidamente se vieron pequeñas perforaciones y laceraciones de la cubierta roja de plástico. A estas marcas exteriores correspondían agujeros ennegrecidos rellenos de sustancia fundida, en el armazón de polietileno de alta densidad.

En las zonas dañadas y ennegrecidas un estéreo microscopio de bajo aumento pudo determinar la presencia de una masa de plástico desgarrado ennegrecido y ablandado, que estaba mezclado con numerosas fibras de color, distintas del material de la valija. Se sondearon los agujeros con pinzas especiales, extrayendo minúsculos fragmentos metálicos, mucho más pequeños que la cabeza de un alfiler. Pudieron aislarse fragmentos de aluminio, cobre, bronce, zinc y hierro.

Se montó cada fragmento en una porta objetos de microscopio para proceder a su examen. Al examinar más tarde las muestras con microscopio electrónico, se confirmó su composición metálica, revelándose además una superficie muy deformada. Se confirmó también la presencia de indicios de dióxido de manganeso en algunos de las partes ennegrecidas de la valija, lo que hacía pensar que había una célula eléctrica muy cerca del lugar donde se había producido la detonación.

e. Daños de los tejidos

Los restos de una aeronave mostraron indicios de daño o materiales fibrosos que no se habían encontrado anteriormente. Una pequeña maleta verde que no estaba muy dañada ostentaba una desgarradura cerca del borde superior. Al examinar cuidadosamente esta desgarradura, se encontró incrustada en ella una masa de fibras rojas parcialmente fusionadas. El relleno de la maleta verde era un tejido amarillo tosco que no había sufrido daños en el punto correspondiente a la desgarradura de la cubierta de plástico verde. Con todo, la masa roja incrustada se había enredado entre la urdimbre y la trama del tejido amarillo y estaba firmemente adherida a él. No era posible explicar este daño por impacto mecánico, y era seguramente una prueba de que la masa roja fibrosa tenía una alta temperatura e iba a gran velocidad cuando había chocado con la maleta.

Una camisa Club master blanca de poliéster también había sufrido el impacto de estas fibras rojas fundidas, en el cuello y en un extremo del ojal de la manga derecha. Las fibras rojas habían atravesado la camisa sin dañar el tejido, ligándose en la cara puesta a la trama de poliéster, con tanta fuerza que era imposible separarlas.

Al encontrar más tarde RDX y nitroglicerina, ya no podían caber dudas que se había hecho estallar un explosivo a bordo de la aeronave, muy cerca de un montón de ropa.

f. Materias textiles desgarradas y despedazadas

Los tejidos que se han encontrado cerca de una explosión se encuentran a menudo desgarrados en tal forma que quedan expuestos largos hilos de la trama y la urdimbre. Sin embargo, hay otras dos circunstancias en que se producen los mismos daños en los tejidos, cuando estos se han deshecho hasta el punto en que puedan desgarrarse. Por ejemplo, es muy común ver estos jirones en el borde de banderas continuamente agitadas por fuertes vientos.

De la misma manera, en las antiguas aeronaves donde había cubiertas de lona barnizada, al desgarrarse éstas en vuelos se desprendía el barniz y la tela se deshacía en jirones. Es evidente que si se encuentra a bordo de una aeronave moderna una tela en este estado después de un accidente, esto puede indicar que los daños producidos son debidos a

una turbulencia que ha seguido daños estructurales producidos en vuelo. En este caso no tiene importancia la causa primera de la falla estructural de la aeronave, sin que pueda de ninguna manera deducirse que en vista de que estos daños son semejantes a los que se encuentran en explosión terrestre, se había producido en la aeronave una explosión de elevada energía durante el vuelo.

A menudo sólo se pueden encontrar indicios valiosos en tejidos y telas dañadas cuando se los examina con un microscopio de poco aumento. Es típico al respecto el caso de los fragmentos de tejido que se encontraron en los restos flotantes del avión DC8 CUT. 1201 de la línea aérea Cubana, frente a la costa de Barbados el 6 de octubre de 1976 (Higgs y otros, 1977). En varias maletas se encontraron incrustados pequeños fragmentos de un material semejante a la gasa; se trataba de un tejido especial de nylon 6:6 ligado con un polímero de polisobutileno que contenía óxido de antimonio para hacerlo resistente al fuego. Se vio también que la capa de polímeros se disolvía fácilmente en kerosén, lo que explica por qué la capa verde de polímeros no existía en los fragmentos flotantes.

Aunque gran parte de las fibras de nylon sólo estaban desgarradas mecánicamente, algunas estaban fundidas y ostentaban glóbulos, que sólo pudieron reproducirse pasando muy rápidamente un pedazo de tela por la llama del mechero, en cuyo caso siempre forma glóbulos en los extremos, indicios de una formación interna de gas (formación de burbujas debido a la desintegración del material fundido) y cambios de color, con matices que van del amarillo al marrón. La detonación experimental de pequeñas cargas de explosivos comerciales demostró que podían reproducirse las características que se habían observado en los artículos extraídos del avión de Cubana. Aparece la muestra testigo de nylon facilitada por los propietarios canadienses de esta aeronave.

g. Identificación química de explosivos

No se encontraron indicios de explosivos en los restos del Comet y del Convair, y tampoco, como se dijo anteriormente, en las persianas del Viscount Air Lingus. Quizás si se hubiera dispuesto de los métodos de detección muy sensibles que existen actualmente, podrían haberse encontrado algunos indicios. En las primeras tres investigaciones (Higgs 1974, Hayes 1976 y Higgs 1977) los ensayos cromatográficos de capas delgadas detectaron explosivos, en pequeña cantidad en el Boeing 707 de la TWA, en tanto que el RDX y el NG del Boeing 720B y el NG del DC8 de Cubana se detectaron en cantidad suficiente para poder confirmar la prueba, sin lugar a dudas, siguiendo otros procedimientos.

El caso del DC8 ofrece perspectivas interesantes, porque a pesar de que los restos habían estado sumergidos en agua marina por lo menos 16 horas, y a pesar de que se pudieron analizar sólo después de 2 ó 3 semanas, se obtuvieron fuertes reacciones de la nitroglicerina al tomar muestra con disolventes de la superficie plástica de varias maletas que flotaban entre los restos de la aeronave.

Todos los artículos olían fuertemente a kerosén cuando llegaron a los laboratorios. Algunos plásticos absorben mucho kerosén, particularmente el cloruro de polivinilo (PVC) de que estaba hecha la cubierta de las maletas. Esto parecía indicar que los primeros depósitos provenientes de la combustión viva pueden haber impregnado el plástico debido a la acción disolvente del kerosén impidiéndose así su disolución en el agua marina, que se podía esperar en el caso de la nitroglicerina, lo cual se corroboró al sumergir en un disolvente cortés de PVC provenientes de las maletas.

Lamentablemente sólo pueden utilizarse unos pocos disolventes, para evitar la disolución de los polímeros, y los disolventes más adecuados para residuos de explosivos también extraen el kerosén y los plastificadores de palato. Por este motivo la limpieza necesaria para separar el explosivo y prepararlo para el análisis cromatográfico fue muy engorrosa, pudiendo determinarse de todas maneras que el polímero contenía mucho más explosivo de lo que podía pensarse a primera vista.

h. Espectrofotometría infrarroja

Rara vez se encuentran en los restos cantidades suficientes de explosivos para poder identificarlos con la espectrometría de rayos infrarrojos, incluso si se recurre a una muestra de disco en miniatura junto con un condensador de microhaz. Esta identificación pudo hacerse en los restos del Boeing 720B OD-AFT de la Middle East Airline que se estrelló en el desierto de Arabia Saudita el 1 de enero de 1976 (Hayes y otros 1976).

Una maleta de tartán rojo aparece cubierta con un polvo blanco, que descargamos en nuestras investigaciones al demostrar el análisis infrarrojo que se trataba de un detergente alquisulfonado que contenía una adición condensada de fosfatos y figuraba en el manifiesto de carga de la aeronave.

Las muestras extraídas por medio de disolventes de la superficie de esta maleta tienen un material suficiente para hacer una buena espectrografía por medio del disco estándar de bromuro de potasio de 13mm. En la figura 11-23 se ven los espectros obtenidos, en comparación con los provenientes de una muestra pura de explosivo militar RDX (ciclotrimetileno trinitramina, que se conoce también como ciclonita y examina).

i. Procedimientos de Detección

Se emplean tanto la cromatografía de capa delgada como la de líquido-gas, esta última, en combinación con detectores electrónicos que dan una máxima sensibilidad a la detección y una mínima interferencia de las partículas que no captan electrones.

La cromatografía de capa delgada, que usa el tolueno como eluyente, seguido de una hidrólisis por hidróxido de sodio a 105°C y que se visualiza por medio de un reactivo de Griess modificado, es el método preferido para distinguir una gama de explosivos; sin embargo, no distingue entre el NG y el PETN (tetranitrato de pentaeritrol).

La distinción entre estos explosivos se realiza en una mezcla de acetato de etilo y de éter de petróleo como eluyente, la cual a su vez no distingue entre el RDX y el HMX (ciclotetrametileno tetramitramina). El tercer eluyente, que está hecho de cloroformo y de metanol, separa eficazmente el RDX y HMZ pero no el NG del PETN. Los niveles de sensibilidad al NG; RDX y PETN son respectivamente 2, 5 y 50 x 10 g por punto, con un sistema que se ha perfeccionado para la detección de la nitroglicerina. Se pueden obtener niveles inferiores de detección para los demás explosivos en condiciones apropiadas.

La cromatografía de gas líquido se emplea principalmente para la nitroglicerina, para los monos y di nitrobenzenos y para los correspondientes isómeros del nitrotolueno y no para los explosivos militares de larga retención. El nivel de detección del NG es 2 x 10⁻¹²g. .



ANEXO E **PLANEAMIENTO CURRICULAR**

GENERALIDADES Y METODOLOGÍA

El propósito fundamental de la investigación de accidentes y sucesos de aviación es el de determinar los hechos, condiciones y circunstancias pertinentes a un evento aéreo, para llegar a establecer las causas probables que servirán para que se puedan tomar medidas y acciones apropiadas con el fin prevenir la repetición de futuros factores que lo hicieron posible.

La tarea del investigador de accidentes se basa fundamentalmente en determinar qué sucedió, cómo sucedió, y por qué sucedió; sin señalar culpables, lo cual no solamente se aplica a las causas básicas sino también a todos los aspectos relacionados con la seguridad operacional, incluso la supervivencia de las personas.

La investigación y prevención de accidentes e incidentes son procesos detallados y organizados que exigen averiguar, registrar y analizar los hechos, generar conclusiones y, cuando corresponda, emitir recomendaciones que promuevan una seguridad operacional exitosa en el sector aeronáutico.

Esta formación básica determinará y mejorará la correcta respuesta del colaborador ante la ocurrencia de un suceso aéreo y a la vez, perfeccionará el cumplimiento de los procedimientos y el manejo de la información para establecer las causas y las recomendaciones de seguridad de acuerdo a la ocurrencia.

Se guiará a los participantes a la profundización de los temas aplicando técnicas de instrucción que permitan despertar y mantener el interés en el conocimiento de las técnicas de investigación de accidentes aéreos, y de ésta manera, continuar formando su criterio con mirad a la participación en la investigación de accidentes. La capacitación básica en Prevención e Investigación de accidentes e incidentes aéreos consta con un total de 105 horas de clases, las cuales se desarrollan, mediante una estrategia constructivista, basada en preguntas, ejemplos, anécdotas y casos de estudio.

Sin limitarse a lo mencionado, la referencia utilizada será la siguiente:

Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil internacional.

Manual de Procedimientos de de la Unidad de prevención e investigación de accidentes e incidente aéreos.

RACP – Libro XXVI: Investigación de accidentes e incidentes de aviación

Documento OACI 9156 - Manual de notificación de accidentes/incidentes (ADREP).

Documento OACI 9756 - Manual de Investigación de accidentes e incidentes de aviación.

Documento OACI 9859 - Manual de Gestión de la Seguridad Operacional.

Nota: La Capacitación podrá ser definida, por el Jefe UPIA, como presencial o semipresencial considerando la disponibilidad y carga laboral de los participantes e instructores.



AUTORIDAD AERONAUTICA CIVIL
PLANIFICACION CURRICULAR
“PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES AÉREOS”

OBJETIVO GENERAL

Que el colaborador que reciba la capacitación pueda aplicar los conocimientos obtenidos relativos a la investigación y prevención de accidentes aéreos para que oriente sus actividades hacia el análisis de la información y recolección de evidencias utilizando tecnologías y de esta manera, complementar y reforzar los análisis de las investigaciones de sucesos aéreos.

DESPUÉS DE COMPLETAR EL CURSO EL PARTICIPANTE DEBE SER CAPAZ DE:

- Discutir y entender el proceso entero, desde que UPIA recibe la notificación inicial de la ocurrencia de un accidente hasta el reporte final y la determinación de la causa probable del accidente.
- Definir los aspectos más relevantes de la gestión en el lugar del accidente.
- Identificar como son desarrolladas las recomendaciones de seguridad operacional.
- Conocer los cuestionamientos que deben ser realizados a los testigos de un accidente con la intención de obtener información puntual.
- Poder diferenciar entre fallas estructurales que pudiesen haber originado un accidente y daños estructurales originados por los accidentes.
- Conocer cómo debe interactuar con los medios de comunicación y con otras entidades que tienen interés en el accidente.
- Conocer las pautas fundamentales siendo un investigador a cargo de grupo en investigaciones complejas donde participen muchos actores.
- Aplicar y utilizar tecnologías para reconstruir, organizar y entender las evidencias disponibles para un correcto análisis y desarrollo de la investigación.
- Conocer el procedimiento de asistencia a familiares de víctimas involucradas en accidentes de aviación y aplicarlo según corresponda.
- Comprender el manejo y trato de la información a los medios de comunicación en los sucesos de aviación.



**AUTORIDAD AERONAUTICA CIVIL
PLANIFICACION CURRICULAR
“PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES AÉREOS”**

“PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES AÉREO” (105 HORAS)				REVISION	ORIGINAL
				FECHA	AGOSTO 1, 2012
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	CONTENIDO	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS		RECURSOS	BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA
		TÉCNICAS	ACTIVIDADES		
<p>Introducción al Proceso de Prevención e Investigación de Accidentes</p> <p>Presentar los instructores, participantes, antecedentes, objetivos, conceptos, referencias, regulaciones aplicables, contenido y estructura del curso de prevención e Investigación de Accidentes Aéreos – Básico.</p> <p style="text-align: right;">(2 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Antecedentes • Objetivos • Conceptos básicos • Definiciones • Documentos de referencias. • Información administrativa aplicable • Método de evaluación • Generalidades de la Capacitación 	<p>Exposición magistral</p> <p>Exposición participativa</p>	<p>Desarrollo de preguntas y respuestas</p>	<p>Equipo Multimedia</p> <p>Presentación de diapositivas</p> <p>Presentador Laser</p> <p>Folleto Guía</p>	<p>Manual de procedimientos de UPIA. Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil Internacional.</p> <p>Documento Guía OACI, Manual de Investigación de Accidentes Doc. 9756, Parte I, II.</p> <p>RACP Libro XXVI</p> <p>http://www.aeronautica.gob.pa/</p>
<p>Organización de Aviación Civil Internacional</p> <p>Familiarizar al participante con los aspectos más relevantes inherentes a la organización de aviación civil internacional y las publicaciones que esta ha facilitado en relación al proceso de prevención e investigación de accidentes e incidentes aéreos.</p> <p style="text-align: right;">(8 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades • El convenio de Chicago y sus Anexos. • Publicaciones de OACI. 	<p>Exposición magistral</p> <p>Exposición participativa</p>	<p>Desarrollo de preguntas y respuestas.</p>	<p>Equipo Multimedia</p> <p>Presentación de diapositivas</p> <p>Presentador Laser</p> <p>Folleto Guía</p>	<p>Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil Internacional.</p> <p>Doc. 9859: Manual de Gestión de la Seguridad Operacional.</p> <p>Doc. 9756: Manual de Investigación de accidentes e incidentes de aviación.</p> <p>Doc. 9156 Manual de notificación de accidentes/incidentes (ADREP).</p> <p>Doc. 9422 Manual de prevención de accidentes</p> <p>http://www.lima.icao.int/</p> <p>http://www.icao.int/</p>



**AUTORIDAD AERONAUTICA CIVIL
PLANIFICACION CURRICULAR
“PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES AÉREOS”**

<p><u>Reglamento de Aviación Civil de Panamá</u></p> <p>Describir al participante la organización y desarrollo del Reglamento de Aviación Civil de Panamá, su respectivo proceso de enmiendas y la aplicabilidad al proceso de prevención e investigación de accidentes (15 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades • Proceso de enmiendas y Revisiones • Aplicabilidad al proceso de Prevención e Investigación de Accidentes e Incidentes Aéreos 	<p>Exposición magistral</p> <p>Exposición participativa</p>	<p>Desarrollo de preguntas y respuestas.</p>	<p>Equipo Multimedia</p> <p>Presentación de diapositivas</p> <p>Presentador Laser</p> <p>Folleto Guía</p>	<p>Reglamento de Aviación Civil de Panamá.</p> <p>http://www.aeronautica.gob.pa/</p>
<p><u>Historia y organización administrativa de la AAC</u></p> <p>Explicar al participante el desarrollo, antecedentes y organización actual de la Autoridad Aeronáutica Civil de Panamá. (8 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades • Estructura Legal de la AAC • Responsabilidades de la AAC • Visión y Misión Institucional • Reglamento Interno de AAC • Procedimientos Institucionales • Organización de la AAC • Unidades Gestoras • Delegación de funciones 	<p>Exposición magistral</p> <p>Exposición participativa</p>	<p>Desarrollo de preguntas y respuestas.</p>	<p>Equipo Multimedia</p> <p>Presentación de diapositivas</p> <p>Presentador Laser</p> <p>Folleto Guía</p>	<p>Manual de Organización y Funciones de la AAC</p> <p>Reglamento Interno de Personal</p> <p>Procedimientos institucionales</p> <p>Reglamento de Aviación Civil de Panamá.</p> <p>http://www.aeronautica.gob.pa/</p>
<p><u>Estructura, Organización y Funciones de la UPIA</u></p> <p>Entender la identificación y aplicación de los conceptos de riesgos y peligros y maneras para lograr análisis objetivos. (10 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades • Estructura, Organización y Funciones de la UPIA • Aspectos legales del proceso de Investigación de accidentes en la República de Panamá. • El Investigador de Accidentes aéreos, Perfil, Entrenamiento y Actualización 	<p>Exposición magistral</p> <p>Exposición participativa</p>	<p>Desarrollo de preguntas y respuestas.</p>	<p>Equipo Multimedia</p> <p>Presentación de diapositivas</p> <p>Presentador Laser</p> <p>Folleto Guía</p>	<p>Manual de procedimientos de UPIA.</p> <p>Manual de Clases ocupacionales de AAC</p> <p>http://www.aeronautica.gob.pa/</p>



**AUTORIDAD AERONAUTICA CIVIL
PLANIFICACION CURRICULAR
“PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES AÉREOS”**

<p><u>Aspectos que inciden en la operación de aeronaves</u></p> <p>Presentar al participante la relevancia de los aspectos operacionales que intervienen en la operación de las aeronaves.</p> <p style="text-align: right;">(8 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos mecánicos y de rendimiento de aeronaves. • Aeronaves de Ala fija y ala rotatoria. • Motores a reacción y motores alternativos • Aviónica • Fuselaje • Clima 	<p>Exposición magistral</p> <p>Exposición participativa</p>	<p>Desarrollo de preguntas y respuestas.</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Equipo Multimedia</p> <p>Presentación de diapositivas</p> <p>Presentador Laser</p> <p>Folleto Guía</p>	<p>Manual de procedimientos de UPIA.</p> <p>http://www.aeronautica.gob.pa/</p>
<p><u>Organización de la Investigación de Accidente</u></p> <p>Explicar al participante el desarrollo del proceso de investigación de accidentes e incidentes aéreos en la UPIA.</p> <p style="text-align: right;">(30 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Procedimientos y Formatos • Notificación de accidentes • Proceso de Investigación • Gestión de la información • El Informe Final • Gestión en el lugar de los hechos • Seguridad en el Lugar del accidente • Coordinaciones con otras entidades • Trabajando con los medios de comunicación • Reuniones de seguimiento • Preservación de Evidencias • Exámenes y Pruebas de Especialistas y Fabricantes • Investigación de los Factores Humanos • Sistema de Notificación de Datos de Accidentes/Incidentes (ADREP) 	<p>Exposición magistral</p> <p>Exposición participativa</p>	<p>Desarrollo de preguntas y respuestas.</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Equipo Multimedia</p> <p>Presentación de diapositivas</p> <p>Presentador Laser</p> <p>Folleto Guía</p>	<p>Manual de procedimientos de UPIA.</p> <p>http://www.aeronautica.gob.pa/</p> <p>http://legacy.icao.int/fsix/adrep/index.html</p>
<p><u>Factores Humanos en Aviación</u></p> <p>Revisar con el participante los conceptos y generalidades relativos a los factores humanos en la aviación y su relación con los procesos que ejecuta UPIA.</p> <p style="text-align: right;">(8 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conceptos sobre Factores Humanos • Cockpit Resource Management • Maintenance Resource Management • Factores de supervivencia • El Error Humano 	<p>Exposición magistral</p> <p>Exposición participativa</p>	<p>Desarrollo de preguntas y respuestas.</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Equipo Multimedia</p> <p>Presentación de diapositivas</p> <p>Presentador Laser</p> <p>Folleto Guía</p>	<p>Circulares de asesoramiento de la OACI.</p> <p>http://www.aeronautica.gob.pa/</p>



AUTORIDAD AERONAUTICA CIVIL
PLANIFICACION CURRICULAR
“PREVENCIÓN E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES AÉREOS”

<p style="text-align: center;"><u>Prevención de accidentes</u></p> <p>Plantear a los participantes la relevancia de los procesos de prevención de accidentes e incidentes, los procedimientos respectivos y su relación con el Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional.</p> <p style="text-align: right;">(12 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Generalidades • Sistema de Gestión de la Seguridad operacional • Recomendaciones de Seguridad Operacional 	<p>Exposición magistral</p> <p>Exposición participativa</p>	<p>Desarrollo de preguntas y respuestas.</p> <p>Trabajo en equipo</p>	<p>Equipo Multimedia</p> <p>Presentación de diapositivas</p> <p>Presentador Laser</p> <p>Folleto Guía</p>	<p>Manual de procedimientos de UPIA.</p> <p>Doc. 9859 de la OACI, “Safety Management Manual” (SMM).</p> <p>Proyecto PRONASOP</p> <p>Referencia Web. http://www.icao.int/anb/safetymanagement/DOC_9859_EN_V2.pdf</p> <p>http://www.aeronautica.gob.pa/gestion_de_seguridad/index.php?c=gestion_seguridad</p>
<p style="text-align: center;"><u>Prueba Final</u></p> <p>Verificar los conocimientos de los participantes y brindar retroalimentación.</p> <p style="text-align: right;">(4 horas)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba escrita 	<p>Entrega de Prueba escrita.</p>	<p>Aplicación de Prueba escrita.</p>	<p>Prueba escrita</p>	