



**DIRECCIÓN GENERAL DE  
AERONÁUTICA CIVIL  
GUATEMALA, C.A.**

**DE USO  
INTERNO**

**VIGENCIA:  
05/02/2018**

**CÓDIGO:  
UIA-MP-001-2018**

**SEGUNDA EDICIÓN:  
05/02/2018**

**PÁGINA:  
1 de 199**

**DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
SUBDIRECCIÓN TÉCNICO-OPERATIVA  
UNIDADES ADMINISTRATIVAS Y TÉCNICO-OPERATIVAS DGAC  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES  
AUDITORÍA INTERNA  
BIBLIOTECA TÉCNICA**

**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS  
DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE  
ACCIDENTES AEREOS**

**DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL**

**GUATEMALA, FEBRERO DE 2018.**

**INDICE**

<b>1. RESOLUCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>2. LISTA DE DISTRIBUCIÓN DEL MANUAL .....</b>	<b>6</b>
<b>3. LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS .....</b>	<b>7</b>
<b>4. REGISTRO DE REVISIONES .....</b>	<b>10</b>
<b>5. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>11</b>
<b>6. INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>12</b>
6.1 <i>Definiciones .....</i>	<i>12</i>
<b>7. ACRONIMOS.....</b>	<b>15</b>
<b>8. BASE LEGAL .....</b>	<b>16</b>
8.1 <i>Nacional.....</i>	<i>16</i>
8.2 <i>Internacional .....</i>	<i>16</i>
<b>9. GENERALIDADES .....</b>	<b>17</b>
9.1 <i>Propósito.....</i>	<i>17</i>
9.2 <i>Cambios Al Manual.....</i>	<i>17</i>
9.3 <i>Estructura Orgánica .....</i>	<i>17</i>
9.4 <i>Organización De La Unidad.....</i>	<i>17</i>
9.5 <i>Organigrama De La Unidad De Investigación De Accidentes .....</i>	<i>18</i>
9.6 <i>Funciones De La Unidad De Investigación De Accidentes.....</i>	<i>19</i>
9.7 <i>Procedimiento Para La Emisión Y Control De Credenciales Oficiales Y Tarjetas De Identificación .....</i>	<i>19</i>
9.8 <i>Procedimiento De Coordinación Con Otras Entidades .....</i>	<i>21</i>
9.9 <i>Procedimiento De Notificaciones De Accidentes E Incidentes Graves A Otros Estados, Estados No Contratantes Y En Territorio Guatemalteco .....</i>	<i>21</i>
9.10 <i>Expertajes Solicitados Por Autoridades Civiles .....</i>	<i>24</i>
9.11 <i>Investigación De Accidentes E Incidentes Militares.....</i>	<i>25</i>
9.12 <i>No Divulgación De La Información.....</i>	<i>25</i>
9.13 <i>Area, Alcance Y Jurisdicción De La Uia.....</i>	<i>25</i>
9.14 <i>Intensionalmente En Blanco .....</i>	<i>26</i>
9.15 <i>Sistema Notificaciones A La Uia.....</i>	<i>26</i>
9.16 <i>Procedimiento Para La Coordinación Con A.T.S.....</i>	<i>27</i>
9.17 <i>Coordinación Con S.A.R.....</i>	<i>27</i>
9.18 <i>Coordinación Con Bomberos En El Área Del Suceso .....</i>	<i>28</i>
<b>10. NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE, INCIDENTE O INCIDENTE GRAVE DENTRO DEL TERRITORIO GUATEMALTECO Y A OTROS ESTADOS .....</b>	<b>28</b>
10.1 <i>Formato De Notificación.....</i>	<i>29</i>
10.2 <i>Informe Preliminar.....</i>	<i>29</i>
10.3 <i>Informe Preliminar A Oaci.....</i>	<i>30</i>
10.4 <i>Informe A Otros Estados.....</i>	<i>30</i>
<b>11. HABILITACIÓN DE LA AERONAVE Y TRIPULACIÓN .....</b>	<b>31</b>
11.1 <i>Procedimiento De Asignación Del Investigador A Cargo Y Expertos Cedidos .....</i>	<i>31</i>
11.2 <i>Solicitud De Documentos A La Empresa Explotadora O Dueño De La Aeronave.....</i>	<i>33</i>
11.3 <i>Solicitud De Los Videos De Radar Y De Comunicaciones .....</i>	<i>34</i>
11.4 <i>Ingreso De Los Datos A Adrep/Eccairs.....</i>	<i>34</i>
11.5 <i>Incidentes Donde No Había Intención De Vuelo.....</i>	<i>34</i>

<b>12. UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES (UIA)</b> .....	<b>34</b>
12.1 Grupo Investigador De Accidentes .....	35
12.2 Funciones De La Unidad De Investigación De Accidentes.....	35
12.3 Restricción De La Información.....	35
12.4 Alcance Y Propósito.....	36
12.5 Responsabilidades Del Investigador A Cargo.....	36
12.5.1 Aspectos Relacionados Con Factores Humanos .....	36
12.6 Guía Para Decidir Tipo De Investigación A Seguir .....	37
12.7 Procedimiento Y Notificación De Incidentes Graves.....	38
12.8 Investigación De Campo.....	39
12.9 Notificación Y Su Respectivo Seguimiento Al Recibirla .....	39
12.10 Examen General E Inventario De Los Restos De La Aeronave .....	40
12.11 Fotografías.....	41
12.12 Croquis.....	41
12.13 Pruebas .....	41
12.14 Preservación Pruebas.....	42
12.15 Remoción Y Traslado De Restos.....	42
12.16 Protección De Restos Y Custodia De Registradores .....	44
12.17 Financiamiento.....	47
<b>13. EQUIPO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>47</b>
<b>14. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EL ÁREA DEL SUCESO</b> .....	<b>48</b>
14.1 Actividades Iniciales.....	48
<b>15. PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FÍSICO</b> .....	<b>49</b>
15.1 Acondicionamiento Físico .....	49
<b>16. REALIZANDO EL SIGUIENTE PROGRAMA</b> .....	<b>49</b>
<b>17. PROCEDIMIENTOS DE PREVENCIÓN EN EL ÁREA DEL SUCESO</b> .....	<b>49</b>
<b>18. CONSERVACIÓN DE ENERGÍA</b> .....	<b>49</b>
<b>19. ASPECTOS PSICOLÓGICOS</b> .....	<b>49</b>
<b>20. PELIGROS EN EL SITIO DEL ACCIDENTE</b> .....	<b>50</b>
<b>21. RIESGOS ASOCIADOS CON LOS RESTOS</b> .....	<b>50</b>
21.1 Riesgos Asociados A Los Compuestos Y La Fibra De Vidrio.....	50
21.2 Enfermedades Infectocontagiosas.....	51
21.3 Materiales Peligrosos.....	51
21.4 Precauciones Adicionales.....	51
<b>22. PRUEBAS DE ALCOHOL Y DROGAS</b> .....	<b>52</b>
22.1 Analisis De Recurso Humano .....	52
<b>23. MANEJO DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN</b> .....	<b>54</b>
23.1 Información A Familiares Y Supervivientes .....	54
23.2 Coordinación Con Entidades De D.G.A.C. ....	55
23.3 Exámenes Medicos Toxicologicos Y Autopsias.....	56
23.4 Coordinación Con Representantes Acreditados Y Sus Asesores .....	69
23.5 Información Solicitada Por Otro Estado.....	69
23.6 Designación De Representantes Acreditados, Asesores Y Expertos .....	70
<b>24. DOCUMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>70</b>

24.1	<i>Procediminto De SUCESOS DONDE EXISTAN MERCANCÍAS PELIGROSAS A BORDO.....</i>	71
24.2	<i>Reservado.....</i>	71
24.3	<i>Reservado.....</i>	71
24.4	<i>Reservado.....</i>	72
24.5	<i>Reservado.....</i>	72
24.5.1	<i>Divulgación Y Distribución Del Informe Final .....</i>	72
<b>25.</b>	<b>CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>72</b>
25.1	<i>Informe Final.....</i>	73
25.2	<i>Aprobación Del Proyecto De Informe Final Por La Uia.....</i>	73
25.3	<i>Recomendaciones De Acción Inmediata .....</i>	73
25.4	<i>Restricción De La Información.....</i>	73
25.5	<i>Procedimientos De Consulta Y Revisión De Informes.....</i>	74
25.6	<i>Aprobación De Los Informes.....</i>	75
25.7	<i>Revisión Documental De Informes.....</i>	75
25.8	<i>Reapertura De Investigaciones.....</i>	75
25.9	<i>Recomendaciones En Materia De Seguridad.....</i>	75
25.10	<i>Envío Del Informe Final A La Empresa Explotadora, Dueño De La Aeronave O Familiares De Las Personas Involucradas En El Suceso.....</i>	77
25.11	<i>Envío Informe Final A Oaci Y Otros Estados.....</i>	77
<b>26.</b>	<b>CLASIFICACION DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN.....</b>	<b>78</b>
26.1	<i>Aprobación Del Proyecto De Informe Final.....</i>	79
<b>27.</b>	<b>CASOS ESPECIALES.....</b>	<b>79</b>
<b>28.</b>	<b>ULTRALIVIANOS Y AVIACIÓN DEPORTIVA .....</b>	<b>80</b>
<b>29.</b>	<b>INCIDENTES EN RAMPA .....</b>	<b>80</b>
<b>30.</b>	<b>AERONAVES DEL ESTADO (FUERZA AÉREA GUATEMALTECA).....</b>	<b>80</b>
<b>31.</b>	<b>AERONAVES DESAPARECIDAS .....</b>	<b>80</b>
<b>32.</b>	<b>SISTEMA DE RECOPIACION DE DATOS SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL POR MEDIO DE REPORTES, OBLIGATORIOS, VOLUNTARIOS Y CONFIDENCIALES .....</b>	<b>80</b>
32.1	<i>Obligatorio De Incidentes.....</i>	81
32.2	<i>Voluntaria Y Confidencial.....</i>	86
32.3	<i>Intencionalmente En Blanco .....</i>	88
<b>33.</b>	<b>DIFUSIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL .....</b>	<b>88</b>
<b>34.</b>	<b>FORMAS (UIA) .....</b>	<b>90</b>
<b>35.</b>	<b>FORMATOS PARA INFORME PRELIMINAR Y FINAL UIA .....</b>	<b>112</b>
<b>36.</b>	<b>ADJUNTO A .....</b>	<b>125</b>
<b>37.</b>	<b>APROBACIÓN DE LA UNIDAD TÉCNICO/ADMINISTRATIVA .....</b>	<b>198</b>

## 1. RESOLUCIÓN

RES-DS-162-2018

### EL DIRECTOR GENERAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

#### CONSIDERANDO

Que la Dirección General de Aeronáutica Civil es el órgano encargado de normar, supervisar, vigilar y regular, con base en lo prescrito en la Ley de Aviación Civil, Decreto Número 93-2000 del Congreso de la República de Guatemala, reglamentos, regulaciones y disposiciones complementarias, los servicios aeroportuarios, los servicios de apoyo a la Navegación Aérea, los servicios de Transporte Aéreo, de Telecomunicaciones y en general todas las actividades de Aviación Civil en el territorio y espacio aéreo de Guatemala, velando en todo momento por la defensa de los intereses nacionales; asimismo, está facultada para elaborar, emitir, revisar, aprobar y modificar las regulaciones y disposiciones complementarias de aviación que sean necesarias, para el cumplimiento de la Ley y sus Reglamentos.

#### CONSIDERANDO

Que con la necesidad de optimizar las actividades de investigación técnica, relacionada con accidentes e incidentes de aeronaves nacionales e internacionales en territorio nacional. Por parte de esta Dirección General se reedita el "MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES AÉREOS", el cual se elaboró en el mes de febrero del 2018.

#### POR TANTO

La Dirección General de Aeronáutica Civil; con fundamento en los Considerandos, Ley de Aviación Civil, Decreto Número 93-2000 del Congreso de la República de Guatemala, Reglamento de la Ley de Aviación Civil, Acuerdo Gubernativo Numero 384-2001 del Presidente de la República.

#### RESUELVE:

- I) **APROBAR** la reedición del Manual de Procedimientos de la Unidad de Investigación de Accidentes Aéreos.
- II) La presente resolución tiene efectos inmediatos.
- III) Notifíquese.

Guatemala 05 de febrero del 2018.



Capitán P.A. Carlos Fernando Velásquez Monge  
Director General  
Dirección General de Aeronáutica Civil

## 2. LISTA DE DISTRIBUCIÓN DEL MANUAL

1. El Manual de Procedimientos de la Unidad de Investigación de Accidentes, es distribuido a las siguientes Unidades:

DEPENDENCIA	PUESTO	FECHA
Dirección General DGAC.	Director General.	
Subdirección Técnica Operativa DGAC.	Subdirector Técnico DGAC.	
Unidad de Investigación de Accidentes.	Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes.	
Unidad de Auditoría Interna DGAC.	Auditor Interno DGAC.	
Biblioteca Técnica DGAC.	Encargado de Biblioteca Técnica.	

El presente manual contiene los procedimientos de la Unidad de Investigación de Accidentes, y es propiedad de la Dirección General de Aeronáutica Civil de la República de Guatemala y ha sido preparado para el uso dentro de investigadores de accidentes de aviación y personal de la UIA, este documento no puede ser copiado, reproducido, ni utilizado para propósito distinto para el cual fue específicamente creado.

El manual de procedimientos de la UIA, está estructurado en secciones numeradas para su comprensión.

Este manual debe mantenerse en lugar accesible para rápida consulta y debe promoverse su divulgación verbal y escrita entre el personal subordinado.

### 3. LISTA DE PÁGINAS EFECTIVAS

SECCIÓN Y/O PARTE	PAGINA No.	REVISIÓN	FECHA
Carátula.	1	Segunda Edición	10/01/2018
Índice.	2	Segunda Edición	10/01/2018
Índice.	3	Segunda Edición	10/01/2018
Índice.	4	Segunda Edición	10/01/2018
Resolución.	5	Segunda Edición	10/01/2018
Lista de distribución del manual.	6	Segunda Edición	10/01/2018
Lista de páginas efectivas.	7	Segunda Edición	10/01/2018
Lista de páginas efectivas.	8	Segunda Edición	10/01/2018
Lista de páginas efectivas	9	Segunda Edición	10/01/2018
Registro de Revisiones.	10	Segunda Edición	10/01/2018
Introducción.	11	Segunda Edición	10/01/2018
Información General. (Definiciones).	12	Segunda Edición	10/01/2018
Información General. (Definiciones).	13	Segunda Edición	10/01/2018
Información General. (Definiciones).	14	Segunda Edición	10/01/2018
Acrónimos.	15	Segunda Edición	10/01/2018
Base Legal.	16	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	17	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	18	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	19	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	20	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	21	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	22	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	23	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	24	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	25	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades.	26	Segunda Edición	10/01/2018
Generalidades / Formatos de Notificación.	27	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos de Notificación.	28	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos de Notificación.	29	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos de Notificación / Habilitación de la Aeronave y Tripulación.	30	Segunda Edición	10/01/2018
Habilitación de la Aeronave y Tripulación.	31	Segunda Edición	10/01/2018
Habilitación de la Aeronave y Tripulación.	32	Segunda Edición	10/01/2018
Habilitación de la Aeronave y Tripulación / Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	33	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	34	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	35	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	36	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	37	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	38	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	39	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	40	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	41	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	42	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	43	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	44	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	45	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).	46	Segunda Edición	10/01/2018
Unidad de Investigación de Accidentes (UIA) / Equipo de Investigación.	47	Segunda Edición	10/01/2018

Equipo de Investigación / Programa de Entrenamiento Físico / Procedimientos de Prevención en el Área del Suceso	48	Segunda Edición	10/01/2018
Conservación de Energía / Aspectos Sicológicos / Peligros en el Sitio del Accidente / Riesgos Asociados con los Restos.	49	Segunda Edición	10/01/2018
Riesgos Asociados con los Restos.	50	Segunda Edición	10/01/2018
Riesgos Asociados con los Restos / Pruebas de Alcohol y Drogas / Manejo de Medios de Comunicación.	51	Segunda Edición	10/01/2018
Manejo de Medios de Comunicación.	52	Segunda Edición	10/01/2018
Manejo de Medios de Comunicación.	53	Segunda Edición	10/01/2018
Manejo de Medios de Comunicación.	54	Segunda Edición	10/01/2018
Manejo de Medios de Comunicación.	55	Segunda Edición	10/01/2018
Manejo de Medios de Comunicación.	56	Segunda Edición	10/01/2018
Manejo de Medios de Comunicación.	57	Segunda Edición	
Documentos Mínimos Requeridos para la Investigación	58	Segunda Edición	10/01/2018
Conclusión de la Investigación.	59	Segunda Edición	10/01/2018
Conclusión de la Investigación.	60	Segunda Edición	10/01/2018
Conclusión de la Investigación.	61	Segunda Edición	10/01/2018
Conclusión de la Investigación.	62	Segunda Edición	10/01/2018
Conclusión de la Investigación.	63	Segunda Edición	10/01/2018
Conclusión de la Investigación.	64	Segunda Edición	10/01/2018
Conclusión de la Investigación / Incidentes Menores de Aviación.	65	Segunda Edición	10/01/2018
Incidentes Menores de Aviación.	66	Segunda Edición	10/01/2018
Casos Especiales / Ultralivianos y Aviación Deportiva / Incidentes en Rampa / Aeronaves del Estado (Fuerza Aérea Guatemalteca). / Aeronaves Desaparecidas.	67	Segunda Edición	10/01/2018
Sistema de Notificaciones de Incidentes de los Operadores.	68	Segunda Edición	10/01/2018
Sistema de Notificaciones de Incidentes de los Operadores.	69	Segunda Edición	10/01/2018
Sistema de Notificaciones de Incidentes de los Operadores.	70	Segunda Edición	10/01/2018
Sistema de Notificaciones de Incidentes de los Operadores.	71	Segunda Edición	10/01/2018
Sistema de Notificaciones de Incidentes de los Operadores.	72	Segunda Edición	10/01/2018
Sistema de Notificaciones de Incidentes de los Operadores.	73	Segunda Edición	10/01/2018
Sistema de Notificaciones de Incidentes de los Operadores.	74	Segunda Edición	10/01/2018
Difusión de la Seguridad Operacional.	75	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	76	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	77	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	78	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	79	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	80	Segunda Edición	10/01/2018

Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	81	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	82	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	83	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	84	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	85	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	86	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	87	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	88	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	89	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	90	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	91	Segunda Edición	10/01/2018
Formas para Accidentes e Incidentes (UIA).	92	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	93	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	94	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	95	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	96	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	97	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	98	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	99	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	100	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	101	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	102	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	103	Segunda Edición	10/01/2018
Formatos para Informe Preliminar y Final UIA.	104	Segunda Edición	10/01/2018
Anexos.	105	Segunda Edición	10/01/2018
Anexos.	106	Segunda Edición	10/01/2018
Anexos.	107	Segunda Edición	10/01/2018
Anexos.	108	Segunda Edición	10/01/2018
Anexos.	109	Segunda Edición	10/01/2018
Adjunto A.	110	Segunda Edición	10/01/2018
Adjunto A.	111	Segunda Edición	10/01/2018
Adjunto A.	112	Segunda Edición	10/01/2018
Aprobación	113	Segunda Edición	10/01/2018
Aprobación	114	Segunda Edición	10/01/2018



## 5. INTRODUCCIÓN

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 o imponer una responsabilidad jurídica. El único objetivo de la investigación a través del Informe Final, es la prevención de accidentes e incidentes. Reglamento de la Ley de Aviación Civil Artículo No. 169, Regulación de Aviación Civil 13.3.1.

La Unidad de Investigación de Accidentes de la Dirección General de Aeronáutica Civil, se ocupa de todas las actividades de investigación técnica, relacionadas con accidentes e incidentes de aeronaves nacionales y extranjeras en territorio nacional, asistir y colaborar cuando suceden en territorio extranjero con el fin de promover la seguridad operacional aeronáutica en todos sus campos dentro del Estado de Guatemala.

Nuestra misión es mejorar continuamente la seguridad operacional aeronáutica, promoviendo el nivel de desarrollo técnico y operacional a través de las recomendaciones dentro de los informes con el fin de identificar fallas reales, fallas latentes, fallas operaciones y el monitoreo efectivo de la mitigación de riesgos para la prevención de accidentes e incidentes dentro de nuestro campo aeronáutico.

## 6. INFORMACIÓN GENERAL

### 6.1 DEFINICIONES

Cuando los términos indicados a continuación figuren en el contenido del presente manual, tendrán el significado siguiente:

**Accidente:** Todo suceso relacionado con la utilización de una aeronave, que en el caso de una aeronave tripulada ocurre en el tiempo en que una persona entra a bordo de la aeronave con la intención de realizar un vuelo en el instante 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 periodo en que se detiene al finalizar el mismo y se apaga su sistema de propulsión principal, durante el cual:

1. Cualquier persona sufre lesiones mortales o graves dentro de un periodo de 30 días de la ocurrencia del hecho a consecuencia de:

- a) hallarse en la aeronave, o
- b) por contacto directo con cualquier parte de la aeronave, incluso las partes que se hayan desprendidas de la aeronave, o
- c) 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, 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

2. La aeronave sufre daños o roturas estructurales que:

afectan adversamente su resistencia estructural, su rendimiento 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 al motor, su capó o sus accesorios; hélices, extremos de ala, antenas, neumáticos, frenos o carenas, paneles, puertas de tren de aterrizaje, parabrisas, revestimiento de la aeronave como pequeñas abolladuras o perforaciones, 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

3. La aeronave desaparece o es totalmente inaccesible.

**Incidente o Accidente Grave:** Incidente en el que intervienen circunstancias que indican que casi ocurrió un accidente. La diferencia entre accidente e incidente grave estriba solamente en el resultado.

**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.

**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.

**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.

**Estado de diseño:** El Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del diseño y tipo de la aeronave.

**Estado de fabricación:** El Estado que tiene jurisdicción sobre la entidad responsable del montaje final de la aeronave.

**Estado de matrícula:** Estado en el cual está matriculada la aeronave por medio del Registro Aeronáutico Nacional.

**Estado del explotador:** Estado en el que está ubicada la oficina principal del explotador y/o de no haber oficina, la residencia permanente del explotador.

**Estado del suceso:** Estado en cuyo territorio se produce el accidente o incidente.

**Experto:** Persona designada por un Estado en razón de sus calificaciones, para los fines de participar en una investigación efectuada por otro Estado, cuando han fallecido ciudadanos guatemaltecos en el extranjero.

**Explotador:** Persona, organismo o empresa que se dedica o propone dedicarse a la explotación de aeronaves.

**Factores humanos:** Son aquellas acciones u omisiones humanas que explican situaciones potenciales de riesgo y de peligro que dan lugar a los accidentes y sus consecuencias.

**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.

**Investigación:** Proceso que se lleva a cabo con el propósito de prevenir los accidentes y que comprende la reunión y análisis de información, la obtención de conclusiones, incluida la determinación de las causas y la formulación de recomendaciones sobre la seguridad técnica y operacional.

**Informe preliminar:** Traslado de información factual para la pronta divulgación de los datos obtenidos durante las etapas iniciales de la investigación.

**Investigador a cargo:** Investigador de la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA) de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de Guatemala, con las calificaciones y competencias que designa la autoridad aeronáutica para investigar accidentes, incidentes graves, incidentes o eventos especiales de interés para la aviación nacional.

**Peso máximo:** Peso máximo certificado de despegue de la aeronave.

**Programa Estatal de Seguridad Operacional (SSP):** Conjunto integrado de reglamentación y actividades destinadas a mejorar la seguridad estatal.

**Recomendación sobre Seguridad Operacional:** Propuesta de las autoridades encargadas de la investigación de accidentes del Estado de Guatemala que realiza la investigación, basada en la

información obtenida de la investigación y formulada con la intención de prevenir futuros accidentes o incidentes.

**Suceso de aviación:** Cualquier evento que pueda clasificarse en accidente, incidente, incidente grave o riesgo de operación.

**Lesión grave:** Cualquier lesión sufrida por una persona en un accidente y que:

1. 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
2. ocasione la fractura de algún hueso (con excepción de las fracturas simples de la nariz o de los dedos de las manos o de los pies); u
3. ocasione laceraciones que den lugar a hemorragias graves, lesiones a nervios, músculos o tendones; u
4. ocasione daños a cualquier órgano interno; u
5. ocasione quemaduras de segundo o tercer grado u otras quemaduras que afecten más del 5% de la superficie del cuerpo; u
6. sea imputable al contacto comprobado con sustancias infecciosas o a la exposición a radiaciones perjudiciales.

**Masa máxima:** peso o masa máxima certificada de despegue.

**Registrador de vuelo:** Cualquier tipo de registrador instalado en la aeronave a fin de facilitar la investigación de accidentes o incidentes.

**Representante acreditado:** Persona designada por el Estado de Guatemala, 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 vendría normalmente de dicha autoridad.

**Nivel interno del suceso:** Por su competencia y jurisdicción, la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), es la entidad de la que emanan todas las directrices y coordinaciones relativas a un suceso de aviación, de esta Unidad depende el nombramiento del Investigador a Cargo (IC) o la delegación de la investigación de campo en inspectores/investigadores debidamente capacitados, la notificación a otros Estados, la designación de representantes acreditados, el proceso investigativo en general, la presentación del proyecto de informe final ante los entes involucrados. El envío del informe final a otros Estados y a la Organización de Aviación Civil OACI, y posterior publicación en la página web de la Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala.

**Nivel departamental:** A la Autoridad más cercana del departamento, municipio o caserío donde se ocasionó el suceso, se le solicitará el oportuno resguardo de los restos de la aeronave hasta que se haga presente la Autoridad Aeronáutica, debidamente identificada y capacitada para iniciar las labores de la investigación de campo; adicionalmente sí aplica, se procederá a la remoción de las cajas de grabación de datos, de radio comunicaciones y de video de cabina, además las solicitudes de las grabaciones de imagen de radar, tiras de progreso del Controlador de Tráfico Aéreo y del Reporte Meteorológico a donde corresponda.

**Investigador a Cargo (IC):** El investigador a cargo representa a la Dirección General de Aeronáutica Civil, otorgado en Decreto Ley No.93-2000, mediante el cual y a un mismo nivel Internacional, se deriva esta misma autoridad en el Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil del cual Guatemala es Signatario.

El Investigador a Cargo tendrá acceso sin restricciones a los restos de las aeronaves y a todo material probatorio, incluyendo los registradores de vuelo y los registros ATS y CNS, tendrá absoluto control sobre los mismos, a fin de garantizar que el personal autorizado que participe en la investigación proceda, sin demora, a un examen detallado, solicitando por parte de la UIA a los propietarios y/o explotadores o Talleres Aeronáuticos, para que colaboren en la realización de las pruebas técnicas pertinentes.

## 7. ACRONIMOS

Los acrónimos empleados en este manual o en otros manuales de la Dirección General de Aeronáutica Civil relacionados con la Aviación Civil tienen el significado siguiente:

<b>ACCID</b>	Accidente.	<b>INCID</b>	Incidente.
<b>ADREP</b>	Sistema de datos de los reportes de accidentes e incidentes.	<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional.
<b>ATS</b>	Sistema de tráfico aéreo.	<b>OJT</b>	Entrenamiento en el trabajo.
<b>DGAC</b>	Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala.	<b>SAR</b>	Búsqueda y Rescate.
<b>CVR</b>	Grabadora de voz de Cabina.	<b>SARPS</b>	Prácticas, Métodos y Recomendaciones Estandarizados.
<b>DOC</b>	Documento publicado por la OACI.	<b>UIA</b>	Unidad de Investigación de Accidentes.
<b>ELT</b>	Transmisor de localizador de emergencia.	<b>VDR</b>	Grabadora de datos de voz.
<b>FDR</b>	Grabadora de datos de vuelo.	<b>VFR</b>	Reglas de vuelo visual.
<b>IC</b>	Investigador a Cargo.	<b>RAC</b>	Regulaciones de Aviación Civil.
<b>IFR</b>	Reglas para vuelo por Instrumentos.	<b>SSP</b>	Programa de Seguridad Operacional del Estado
<b>PNCA</b>	Programa Nacional de Control de Acceso	<b>CNS</b>	Comunicaciones ayuda a la Navegación Aérea y Vigilancia Radar

## 8. BASE LEGAL

### 8.1 NACIONAL

ENTIDAD	DOCUMENTO
<b>Congreso de la República</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política de la República de Guatemala.</li> <li>• Ley de Aviación Civil, Decreto 93-2000.</li> </ul>
<b>Presidencia de la República</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglamento de la Ley de Aviación Civil, Acuerdo Gubernativo 384-2001.</li> </ul>
<b>Dirección General de Aeronáutica Civil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regulación de Aviación Civil 13 - Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación.</li> </ul>

### 8.2 INTERNACIONAL

ENTIDAD	DOCUMENTO
<b>Organización de Aviación Civil Internacional OACI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Convenio de Chicago 07/12/44.</li> <li>• Anexos al Convenio Sobre Aviación Civil Internacional. <b>Anexo 13.</b> Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación.</li> </ul>

## 9. GENERALIDADES

### 9.1 PROPÓSITO

El presente manual tiene por objetivo el de servir como guía de procedimientos, para la realización de investigación de accidentes, incidentes e incidentes graves de aviación. Incluye las etapas iniciales como la notificación, recolección de información, traslado de personal y la investigación de campo hasta la emisión de la conclusión, la redacción del informe final y su aprobación. De manera general observa las mejores prácticas aplicadas por la Dirección General de Aviación Civil a lo largo de los años, así como los SARPS establecidos por OACI en sus documentos.

### 9.2 CAMBIOS AL MANUAL

Las propuestas de cambios, modificaciones y revisiones al presente manual se deben dirigir a la Unidad de Investigación de Accidentes, usando los procedimientos establecidos por la Circular UNSA-001 de la Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala.

### 9.3 ESTRUCTURA ORGÁNICA

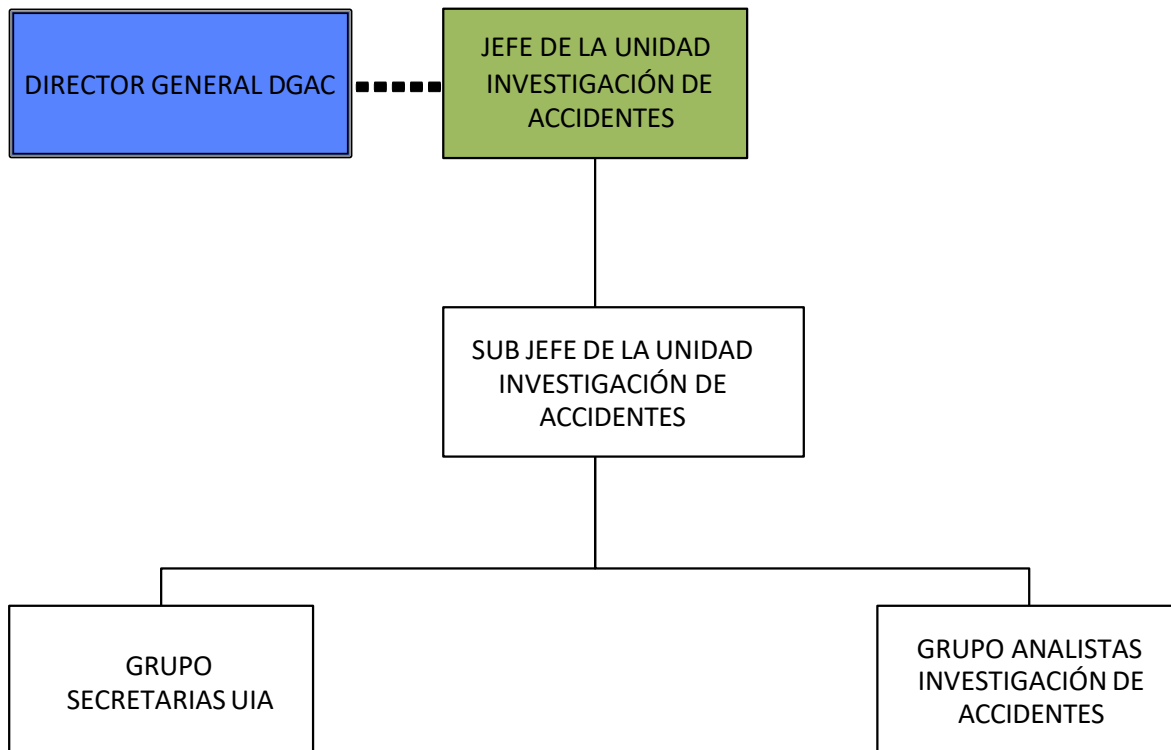
La Unidad de Investigación de Accidentes, está conformada de acuerdo al nombramiento emitido por la Dirección General de Aeronáutica Civil, para cumplir con la función y responsabilidades propias del Jefe de la Unidad.

### 9.4 ORGANIZACIÓN DE LA UNIDAD

La Unidad de Investigación de Accidentes contará con el siguiente personal:

1. Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes.
2. Sub-Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes.
3. Grupo de Analistas de Investigación de Accidentes.
4. Investigador de Aeronaves Comerciales.
5. Investigador de Aviación General.
6. Investigador de Factores Humanos y Áreas Operacionales.
7. Cuatro Asistentes Administrativos.

### 9.5 ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES



## 9.6 FUNCIONES DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

La Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), organiza, conduce, controla y administra desde el inicio la fase de investigación de campo, pasando por la investigación documental, los análisis y pruebas de laboratorio, la redacción del proyecto del informe final hasta la presentación al señor Director General de la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) de Guatemala y ante otros Estados involucrados con la aeronave siniestrada y signatarios de la Organización de Aviación Civil (OACI), para los temas relativos a la investigación de sucesos de aviación.

## 9.7 PROCEDIMIENTO PARA LA EMISIÓN Y CONTROL DE CREDENCIALES OFICIALES Y TARJETAS DE IDENTIFICACIÓN.

La emisión de la credencial oficial y tarjetas de Identificación en su primera emisión para contratación de investigadores, personal Técnico o Administrativo de nueva contratación, estarán a cargo de Gerencia Nacional de Seguridad Aeroportuaria y la Gerencia de Recursos Humanos de la Dirección General de Aeronáutica Civil, Sección de Reclutamiento, de acuerdo a los procedimientos establecidos en el manual del Programa Nacional de Control de Accesos (PNCA) AVSEC-NP-007-2015.

Este procedimiento, establece la metodología para la renovación de las credenciales oficiales y tarjetas de identificación, del personal de la Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes Aéreos, las cuales de acuerdo a su orden se especifican de la siguiente manera:

### **Credencial Oficial:**

Documento para todos los empleados que laboran interna y Externamente en la Dirección General de Aeronáutica Civil y se encuentra delegados para cumplir sus funciones técnicas y administrativas de acuerdo a la Ley de Aviación Civil, Decreto No. 93-2000, artículo 7, literal f) y g).

### **Tarjetas de Identificación:**

Documento oficial interno, para todos los empleados que laboran en la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Estos documentos son de carácter personal e intransferible.

Toda credencial oficial o tarjeta de Identificación, emitida por la Gerencia Nacional de Control de Accesos, contendrá la fecha de caducidad estipulada por el Programa Nacional de Control de Accesos de la D.G.A.C.

Cada Investigador, personal técnico o administrativo, velará por tener vigente su credencial o tarjetas de identificación para evitar que la fecha de validación llegue a su caducidad.

El Personal de la UIA, al requerir la renovación de su credencial o tarjeta de identificación, firmará la solicitud única de Servicios Administrativos de Recursos Humanos Forma RH-01, la cual se entregara sellada y firmada por el interesado y el jefe de la UIA, para los trámites correspondientes en la Gerencia de Recursos Humanos, Sección de Reclutamiento, archivando una copia de la solicitud en el expediente correspondiente del documento solicitante dentro de la UIA, en el caso de renuncia, despido, traslado de área laboral, la persona deberá entregar su credencial oficial o tarjeta de identificación al Jefe de la UIA, el cual se entregara con un oficio a la Gerencia de Recursos Humanos.

En el caso de expertos solicitados de procedencia nacional o internacional, delegado de otro Estado, Representantes Acreditados y Asesor de los Estados correspondientes, visitantes nacionales o extranjeros, según sea el caso o prerrogativas de acuerdo a la RAC 13, y autorizados por la Jefatura de la UIA, se procederá de la manera siguiente:

Al ingresar a las instalaciones de la DGAC, solicitará en la Garita de control correspondiente, su gafete de visitante al área a ingresar, quedando resguardada su licencia, documento de identificación o pasaporte en la misma garita.

El poseedor del gafete será responsable de respetar las indicaciones y límites establecidos por el Investigador a Cargo.

El ingreso al área del Accidente o Incidente deberá permitirse portando el respectivo gafete. No está autorizada la orden o indicación verbal por parte del Investigador a Cargo para ingresar o permanecer en el área del Accidente o Incidente.

Las credenciales oficiales y tarjetas de identificación de la DGAC, contendrán las siguientes características del titular:

- a) Fotografía,
- b) Nombre completo
- c) Título del cargo que desempeña
- d) Número de control
- e) Leyenda indicando "Credencial Oficial" o "Tarjeta de Identificación".

En el caso de las credenciales oficiales contendrán además la información contenida en la Ley de Aviación Civil, Artículo 7 literal g).

Los gafetes a visitantes contendrán el título del área a visitar de acuerdo a la garita correspondiente de ingreso, conteniendo un número correlativo de control para la devolución de su documento.

Si durante la visita al área del accidente, incidente o dentro de las Instalaciones de la DGAC, se observa incumplimiento de las responsabilidades y límites descritos por el investigador a cargo, se procederá a retirar del área al poseedor del gafete, para permitir el buen desempeño del personal involucrado dentro del área del Accidente o Incidente.

Todos los gafetes serán devueltos luego de concluir la visita y retiro de la DGAC, o del área del accidente al oficial de la garita correspondiente, para la devolución de su documento en resguardo.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

## 9.8 PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN CON OTRAS ENTIDADES

La Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), a través del Investigador a Cargo coordinará directamente con el los representantes del Ministerio de Gobernación y el Ministerio Público, presentes en el área del suceso, la protección del área de impacto, además coordinara todas aquellas actividades necesarias que se requieran realizar durante la investigación en los casos donde se trate de investigaciones con participación de otros Estados, se utilizará como guía los procedimientos descritos en el Anexo 13 de la Organización de Aviación Civil (OACI) y en la Regulación de Aviación Civil (RAC) 13 del Estado de Guatemala.

## 9.9 PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIONES DE ACCIDENTES E INCIDENTES GRAVES A OTROS ESTADOS, ESTADOS NO CONTRATANTES Y EN TERRITORIO GUATEMALTECO

### Responsabilidades de notificación:

La Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC, por medio del Investigador a Cargo informará de todos los accidentes, incidente o incidente grave de aeronaves nacionales y extranjeras cuando ocurran en territorio guatemalteco por medio de una notificación inicial.

**La notificación estará disponible lo más pronto posible, dentro de las primeras veinticuatro horas (24hrs.), la falta de información dentro de la notificación no atrasa el envío de la notificación, pudiendo coordinar con la entidad notificada el periodo de tiempo para completar la información del suceso. Esto reducirá retrasos de notificación y permitirá al investigador iniciar los procedimientos de investigación.**

### Ver procedimiento en la anexo 1 de este manual

La UIA responderá toda notificación inicial recibida de otro Estado respecto a un accidente, incidente o incidente grave, que ocurra fuera del territorio guatemalteco de una aeronave con matrícula nacional y como Estado de operador, de acuerdo a lo estipulado en la RAC 13.4.5.

Cuando ocurra un accidente, incidente o incidente grave de una aeronave guatemalteca en un Estado no contratante o fuera del territorio de cualquier Estado, la UIA enviará una notificación con un mínimo de retraso al Estado del operador, al Estado de diseño y al Estado de fabricación de las aeronaves.

Para accidentes de aeronaves de masa máxima certificada de despegue de más de 2,250 kg, se enviará la notificación de datos ADREP/ECCAIRS a la OACI.

Para Accidentes e Incidentes graves, de aeronaves de masa máxima certificada de despegue de más de 7,700 kg, se enviará la notificación de datos ADREP/ECCAIRS a la OACI.

La UIA a través del investigador a cargo enviará una notificación de igual manera a los Estados que tienen un interés especial de un accidente, en virtud de los fallecidos o lesiones graves a sus ciudadanos, la UIA permitirá la participación de Representantes Acreditados y expertos designados y conferirles los derechos y prerrogativas, para asistir y participar en la identificación de las víctimas, de acuerdo a lo estipulado en la RAC 13.5.27.

**El Investigador a Cargo enviará la notificación y solicitará información al estado del último punto de despegue de cualquier trabajo realizado a la aeronave que haya tenido un incidente o accidente, como por ejemplo aquellos Estados cuyos servicios de tráfico aéreo tenían la aeronave bajo su control antes que el accidente o incidente grave sucediera.**

El Investigador a Cargo, enviará la notificación a las autoridades de investigación de accidentes en el Estado de registro, Estado del operador, Estado de diseño y Estado de fabricación, según corresponda.

La Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC, enviará una notificación de un accidente, incidente o incidente grave con la menor demora posible y por el medio más adecuado y más rápido de que disponga, a:

Al Estado de matrícula;

Al Estado del explotador;

Al Estado de diseño;

Al Estado de fabricación; y

A la Organización de Aviación Civil Internacional, en el caso que la aeronave correspondiente posea un peso máximo de más de 2,250 kg o se trate de un avión turboreactor; cuando el Estado de Guatemala no este enterado de un incidente grave, el Estado de matrícula o el Estado del explotador, según corresponda y pertenezca a los Estados miembros de OACI, en relación con el Anexo 13, enviará una notificación del incidente tanto a este Estado como al Estado de fabricación.

En el caso, cuando el Estado el estado de suceso no esté enterado de un incidente grave, el Estado de Guatemala como Estado de matrícula o el Estado del explotador, según corresponda, enviará una notificación del incidente al Estado de diseño, al Estado de fabricación y al Estado del suceso, la cual se remitirá de manera oportuna para cumplir con los procedimientos establecidos del presente manual.

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA INFORMAR**  
Notificación de accidentes e incidentes graves

Procedente de	Respecto de	Destinatario	Referencia RAC 13
Como Estado de suceso en Guatemala	Sucesos internacionales: Aeronaves de todos tipos	Estado de matrícula Estado del operador Estado de diseño Estado de fabricación A la OACI, cuando la Aeronave supere los 2,250Kg o se trate de un avión turboreactor.	13.4.1
Como Estado de matrícula Guatemalteca	Sucesos nacionales y otros:	Estado del operador Estado de diseño Estado de fabricación A la OACI, cuando la Aeronave supere los 2,250Kg o se trate de una avión turboreactor.	13.4.8

**Formato y contenido de la notificación**

La notificación deberá prepararse y enviarse lo más rápido posible y contener la mayor cantidad de información. No se retrasará su expedición, debido a la falta de información.

Si no ha sido posible proporcionar información completa en la notificación, la UIA comunicará los detalles omitidos tan pronto como estén disponibles. Siempre que sea posible hacerlo sin causar demoras innecesarias.

La notificación se preparará en idioma español y/o inglés o tomando en cuenta el idioma del Estado receptor de la notificación el cual en uno de los idiomas de trabajo de la OACI.

La UIA enviará copia de la notificación a las siguientes Gerencias de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para indicar del accidente, incidente o incidente grave con el fin de informar, efectuar las acciones que se deriven de dicho suceso. y/o se elaborarán copias de notificación para envío a las siguientes Gerencias, Departamentos y Unidades; en el entendido que dicho informe se elaborará en uno de los Idiomas de trabajo de OACI, en el caso para Guatemala, se hará en idioma Español;

1. Departamento de Aeronavegabilidad,
2. Gerencia de Licencias,
3. Unidad de Acceso a la Información Pública,
4. Registro Aeronáutico. (en caso de destrucción total).

Los datos contenidos y formato de la notificación se encuentran en la sección No. 34 formatos, forma 07-17.

### **Envío de la notificación a los demás Estados**

La notificación se enviará con un mínimo de tiempo o retraso y por los medios más adecuados y más rápidos disponibles como el teléfono, fax o correo electrónico.

### **Recepción de la notificación**

La Unidad de Investigación de Accidentes, enviará de forma inmediata las notificaciones de accidentes e incidentes graves a la autoridad de Investigación de Accidentes de otro Estado, dentro de las primeras veinticuatro horas (24). Si las notificaciones no se pueden entregar directamente a la autoridad de Investigación de Accidente, el número de intermediarios debe mantenerse al mínimo.

### **Responsabilidad del Estado de Guatemala**

La Unidad de Investigación de Accidentes, recibirá e informará de su recepción al Estado de suceso o Estado emisor de la notificación y tan pronto como sea posible y efectuará lo siguiente:

1. Acusar recibo de la notificación;
2. Proporcionar al Estado de ocurrencia con la información pertinente disponible solicitada;
3. Notificar al Estado de ocurrencia para que nos informe si participará de forma presencial o no en la investigación;
4. Proporcionar los nombres y títulos del representante (s) acreditado (s) y asesores técnicos, así como la fecha u otros detalles de su llegada al lugar del accidente;

El Estado de registro, Estado de operador, Estado de diseño y el Estado de fabricación mantienen su derecho a estar representados en la investigación, podrán en el caso de un retraso en la recepción de la notificación, suministrar la información anterior por su propia iniciativa. Si estos Estados consideran que no es necesario estar presentes en la investigación, informarán al Estado de suceso con un mínimo de retraso.

Si el Investigador a cargo lo considera necesario, solicitará al Estado de registro, al Estado del operador, al Estado de diseño y al Estado de fabricación su colaboración de nombrar representantes acreditados, este procedimiento se efectuará para accidentes con aeronaves más de 2,250kg. También se señala su atención a la utilidad de su participación, cuando lo solicite el Estado de Guatemala.

## **9.10 EXPERTAJES SOLICITADOS POR AUTORIDADES CIVILES**

En los casos en donde el Ministerio Público requiera información técnica de la aeronave, partes y componentes capturados en procesos ilícitos y soliciten el conocimiento, pericia e información a la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), se efectuarán estudios o informes en el entendido que el único objetivo de la investigación de accidente o incidente es la prevención y no determinar culpa, responsabilidad o intervenir en cualquier proceso judicial, será independiente a toda investigación que realice esta Unidad de acuerdo con la (RAC) 13.3.1.

### 9.11 INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES MILITARES

Todos los procesos de investigación de accidentes o incidentes en los cuales se involucre una aeronave militar nacional o extranjera, será responsabilidad del Ministerio de la Defensa Nacional de Guatemala, pudiendo la Unidad de Investigación de Accidentes, participar en la investigación a petición directa de la Dirección General de Aeronáutica Civil, para lo cual será nombrado un Investigador el tiempo que sea requerido en la solicitud.

### 9.12 NO DIVULGACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Toda información derivada de la investigación de sucesos de aviación, estará restringida al personal ajeno a la Unidad y sólo se hará pública cuando la investigación sea aprobada por la Dirección General de Aeronáutica Civil o en los casos donde intervenga una orden judicial; dicha restricción está conforme a lo descrito en el Anexo 13 de la Organización de Aviación Civil, ratificado por la Regulación de Aviación Civil RAC 13. En especial se vigilará la no divulgación de los siguientes aspectos, para fines que no sea la investigación de accidentes, a menos que las autoridades competentes en materia de administración de justicia de Guatemala, determine que la divulgación de dicha información es más importante que las consecuencias adversas:

1. Todas las declaraciones tomadas a las personas, por las autoridades encargadas de la investigación en el curso de la misma.
2. Todas las comunicaciones entre personas que hayan participado en la operación de la aeronave;
3. La información de carácter médico o personal sobre personas implicadas en el accidente o incidente;
4. Las grabaciones de las conversaciones en el puesto de pilotaje y las transcripciones de las mismas;
5. Las grabaciones de las conversaciones en la Gerencia de C.N.S y los reportes del Controlador Aéreo de turno a la Gerencia de Tránsito Aéreo;
6. Las grabaciones de los registradores de vuelo y las imágenes de a bordo, en el puesto de pilotaje cualquier parte o transcripción de las mismas;
7. Las opiniones expresadas del análisis de la información durante la investigación.

La información contenida en el expediente de la Unidad de Investigación de Accidentes, es archivada, siguiendo el listado de procedimientos y documentación para adjuntar al expediente (pendientes de numeración).

### 9.13 AREA, ALCANCE Y JURISDICCIÓN DE LA UIA

La Unidad de Investigación de Accidentes, investigará todos los accidentes, incidentes graves e incidentes de aviación ocurridos en el territorio nacional, que involucren aeronaves nacionales o extranjeras, inmediatamente y tan pronto como sea posible. Adicionalmente participará en la investigación de los accidentes de aviación de aeronaves de matrícula (TG), en el extranjero y cuando el Estado del suceso lo solicite enviará un representante designado y se asistirá al

Estado que tenga a su cargo la investigación mediante la misma figura. De igual manera se solicitará participar en la Investigación al tener conocimiento de decesos de personas Guatemaltecas.

Los sucesos de aviación que involucren aeronaves experimentales, ultralivianos, aviación deportiva, aeronaves no tripuladas y de globos aerostáticos, se regirán bajo la misma regulación de la **RAC 13** en materia de prevención de la seguridad aeronáutica.

La Jefatura de la Unidad de Investigación de Accidentes designará al investigador que se hará cargo de las investigaciones técnicas y operacionales, se iniciará inmediatamente, si la complejidad y el alcance de la investigación es extensa, el Estado de Guatemala podrá delegar parcial o totalmente la investigación a otro Estado o al Grupo Regional de Investigación de Accidentes; las responsabilidades del investigador a cargo se encuentran en el apartado 11.2 de este manual. (Asignaciones del Investigador a Cargo y expertos cedidos).

Si en el curso de una investigación se determina o se sospecha que tuvo lugar un acto de interferencia ilícita, el investigador encargado tomará medidas inmediatamente para asegurar que se informe de ello a las autoridades de Seguridad de la Aviación y autoridades Judiciales y de Gobernación, se mantendrá al margen de la autoridad correspondiente, quienes tendrán a su cargo el proceso de la investigación de este tipo de actividades, se notificará al Despacho Superior y se tomará nota únicamente para propósitos estadísticos en la UIA, no se determinarán factores contribuyentes y recomendaciones, únicamente se registrará como interferencia ilícita.

Al determinar fehacientemente la interferencia ilícita, el investigador se retirará del área, dejando la responsabilidad a las autoridades competentes, sin interferir en los procesos judiciales o de gobernación.

## 9.14 INTENCIONALMENTE EN BLANCO

### 9.15 SISTEMA NOTIFICACIONES A LA UIA.

La Unidad de Investigación de Accidentes recibirá las notificaciones de accidentes, incidentes, incidentes graves, en los cuales se encuentren involucradas aeronaves con matrícula nacional o con matrícula extranjera dentro del territorio guatemalteco y con matrícula guatemalteca en territorio extranjero, por parte de los propietarios, pilotos, operadores/explotadores y personal técnico aeronáutico, los cuales darán parte inmediatamente y por el medio más adecuado y rápido que disponga a la DGAC, esto no impide que se reciba cualquier tipo de notificación por parte de usuarios u otra persona que tenga conocimiento de algún accidente, incidente o incidente grave, de acuerdo a los dispuesto en RAC 13.8.11.

1. La Unidad de Investigación de Accidentes, dispondrá de un sistema de recepción de notificaciones las 24 horas del día, que consiste en un sistema de comunicación móvil, el cual es atendido por la UIA, de la misma forma el correo electrónico de la Unidad, disponible en la página Web de la DGAC. [www.dgac.gob.gt](http://www.dgac.gob.gt)

2. Los datos para la recepción de información las 24 horas serán los siguientes:

Teléfonos personales: 00 (502) 3045 8724

Teléfonos de oficina: 00 (502) 5699 5010  
Teléfono fax: 00 (502) 2321 5234 al 38 y 5260  
Correo electrónico: 00 (502) 2321 5235  
[accidentesdgacgua@gmail.com](mailto:accidentesdgacgua@gmail.com)

#### 9.16 PROCEDIMIENTO PARA LA COORDINACIÓN CON A.T.S.

La Unidad de Investigación de Accidentes solicitará toda información a los servicios de tránsito aéreo que tengan conocimiento de un accidente o de un incidente aéreo, solicitando que efectúen el traslado de la información de forma inmediata, siguiendo el procedimiento que tengan establecido para el traslado de la información, esta Unidad de Investigación de Accidentes, efectuará el resguardo de la información del suceso, la cual será utilizada posteriormente para el proceso de investigación.

En todas aquellas investigaciones que involucren incidentes graves, los cuales se encuentran relacionados de forma directa o indirecta con los servicios de control de tránsito aéreo, serán motivo de una exhaustiva recolección de datos partiendo desde todas las comunicaciones establecidas entre la aeronave y los servicios de comunicaciones en tierra, así como también los registros de las comunicaciones en la Gerencia de CNS, entrevistas a los Controladores y cualquier otra información que pueda obtenerse o cualquier grabación visual como trazas de radar o videos obtenidos por operadores o de cualquier otra persona u observador.

Todo procedimiento de investigación y notificación de incidentes accidente grave se desarrolla en el apartado 15.5.2., del presente Manual de Procedimientos.

#### 9.17 COORDINACIÓN CON S.A.R.

Los servicios de Búsqueda y Rescate reportarán con la información necesaria la fase de INSERFA, quién comunicará por cualquier medio disponible a la UIA. En los casos donde se ha confirmado el accidente o incidente nacional o internacional, el SAR dispondrá del envío inmediato de rescatistas, se requerirá la coordinación con la UIA, para requerir la presencia del equipo investigador de campo a cargo de la investigación. En los casos donde el equipo de rescate arribe primero al sitio del accidente o incidente, estos asumirán el control de la zona del acontecimiento sin procedimientos e iniciarán los contactos con las autoridades locales para preservar las evidencias hasta la llegada del Investigador a Cargo.

En el caso que el accidente se produzca en un rango máximo de 10.0 millas náuticas del Aeropuerto "La Aurora", los servicios de SAR conjuntamente con los del COE, efectuarán los procedimientos escritos en sus respectivos manuales, siendo cualquiera de estos dos los que notifiquen de forma adecuada a la Unidad de Investigación de Accidentes, posteriores actividades de búsqueda, rescate y evacuación, además de declarar el área del accidente como segura para iniciar los procesos de investigación Técnica/Operacional.

### 9.18 COORDINACIÓN CON BOMBEROS EN EL ÁREA DEL SUCESO

Dadas las condiciones especiales de operación de los Servicios de Extinción de Incendios, los bomberos deberán notificar a la Torre de Control o Servicios ATS pertinentes de cualquier presencia de material peligroso, para que estos a su vez comuniquen a la Unidad de Investigación de Accidentes y tomar las precauciones necesarias. Su principal función será la extinción del fuego y el rescate y salvamento de los ocupantes, para luego aislar el área para proteger los restos y evitar daños y saqueos; así como evitar el acceso a personal no autorizado, hasta la llegada de autoridades competentes o la UIA.

## 10. NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE, INCIDENTE O INCIDENTE GRAVE DENTRO DEL TERRITORIO GUATEMALTECO Y A OTROS ESTADOS:

La notificación de un accidente, incidente o incidente grave de matrícula nacional o extranjera, se recibirá en la UIA por parte de los propietarios, pilotos, u operadores de aeronaves, darán parte inmediata a la D.G.A.C., de los accidentes, incidentes, incidentes grave, que sufran sus aeronaves, de acuerdo con la Ley de aviación Civil, Reglamento y RAC 13., La obligación de la notificación será de manera inmediata, posteriormente se recibirá un reporte escrito de la circunstancia del mismo en un período de 10 días hábiles siguientes al percance. RAC 13.8.11. El investigador tomara en cuenta de la misma forma cuando se suceda en territorio de otro Estado no contratante, fuera de otro estado, y el estado de suceso no este enterado o sabido del accidente o incidente grave

La Unidad de Investigación de Accidentes al instituir la investigación, enviara la notificación de un accidente, incidente o incidente grave, de una aeronave de matrícula nacional o extranjera con la menor demora posible y por el medio más apropiado y rápido que disponga a los siguientes estados por medio de la Forma UIA 7-17:

- a) explotador u Operador,
- b) de Diseño,
- c) de fabricación,
- d) y a la OACI cuando la aeronave tenga un peso máximo superior a 23.250kg.

La notificación de un accidente o incidente deberá incluir como mínimo y en lo posible los siguientes datos:

1. En el caso de accidentes se utilizará la abreviatura de identificación ACCID, en el caso de incidentes graves se utilizará la abreviatura INCID;
2. Fabricante, modelo, marcas de nacionalidad, de matrícula y número de serie de la aeronave;
3. Nombre del propietario de la aeronave, del explotador y del arrendador, si lo hubiere;
4. Habilitación del piloto al mando de la aeronave y nacionalidad de la tripulación y los pasajeros;
5. Fecha y hora (local y UTC) en que ocurrió el accidente o incidente grave;
6. Último punto de salida y punto de aterrizaje previsto de la aeronave;

7. Posición de la aeronave respecto a algún punto geográfico de fácil identificación, latitud y longitud;
8. Número de tripulantes y pasajeros a bordo, víctimas mortales, gravemente heridos e ilesos; otros como consecuencia del accidente, que hayan fallecido en tierra y/o gravemente heridos;
9. Descripción del accidente o incidente grave y los daños que presente la aeronave;
10. La indicación de extensión y quien realizará la investigación del accidente o incidente;
11. Características físicas del lugar del accidente o incidente grave, así como indicación de las dificultades de acceso o requisitos especiales para llegar al lugar del impacto;
12. 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
13. Presencia de mercancías peligrosas a bordo de la aeronave y descripción de las mismas.

La UIA al tener conocimiento de un accidente, incidente o incidente grave de una aeronave, elabora y envía la notificación correspondiente de la presencia de mercancías peligrosas de acuerdo a lo establecido en el Manual de Procedimientos numeral 9.13.

La Unidad de Investigación de accidentes al recibir la notificación del accidente o incidente, se apoyará con las listas de chequeo establecidas en el numeral 34 "Formas", para que colaboren en el tipo de accidente o incidente a investigar, determinando en el proceso de investigación de forma eficiente y brindar ayuda y orientación en los tipos de accidente para determinar su alcance, profundidad o acción a seguir.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

#### **10.1 FORMATO DE NOTIFICACIÓN**

El formato de la notificación obligatoria se le solicitará al piloto u operador de la aeronave siniestrada, para que haga entrega a la UIA lo más pronto posible. (Forma UIA 1-17 sección 34. formas).

#### **10.2 INFORME PRELIMINAR**

Una vez que el Investigador a Cargo o el investigador de campo delegado haya realizado una inspección y recolección inicial de los datos relativos al accidente o incidente, procederá a elaborar el informe preliminar, este informe preliminar se ingresará al sistema ADREP/ECCAIR, para generar el registro inicial, del suceso.

Cuando ocurra un accidente, incidente o incidente grave de una aeronave de un peso de más de 2,250 kg, se enviara un informe preliminar a los siguientes estados:

- a) De matrícula o de suceso según corresponda,
- b) Explotador u Operador,
- c) Diseño,
- d) Fabricación,
- e) Todos los Estados que hayan facilitado información pertinente, instalaciones y servicios de importancia o asesores.

### 10.3 INFORME PRELIMINAR A OACI

En los casos donde la aeronave involucrada tenga un peso máximo superior de 2,250kg., en un accidente, el investigador a cargo enviará el informe preliminar a la OACI.

En los casos donde se trate de accidentes donde la aeronave es menor a 2,250 kg., y se trate de posibles razones de aeronavegabilidad o que se considere de interés para otros Estados, se enviará el informe preliminar a los Estados siguientes:

- a) De matrícula o de Suceso según corresponda,
- b) Explotador u Operador,
- c) Diseño,
- d) Fabricación,
- e) Todos los Estados que hayan facilitado información adecuada o pertinente, instalaciones y servicios de importancia o asesores,

En los casos de incidentes graves a aeronaves de más de 5,700kg., de peso se efectuará el mismo procedimiento anterior, en el entendido que dicho informe se elaborara en uno de los Idiomas de trabajo de OACI, para Guatemala se elaborara en idioma Español.

La Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC, a través del Investigador a Cargo enviará lo más pronto posible y sin demora, el informe ADREP/ECAAIRS de los datos al estar concluido el informe final de la investigación a la OACI cuando:

- a) Un accidente la aeronave tenga una masa máxima de más de 2,250 Kg.
- b) Un Incidente que la aeronave tenga una masa máxima de más de 5,700 Kg,

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

### 10.4 INFORME A OTROS ESTADOS

En todo caso de accidente o incidente, de acuerdo a la clasificación de OACI, se notificará al Estado de Registro, Diseño, Fabricación y del Explotador de la aeronave; adicionalmente en casos donde se hayan producido lesiones mortales, se notificará al Estado cuya nacionalidad tenían los fallecidos. En casos especiales como los Estados que puedan ayudar al desarrollo de la investigación, por su capacidad de análisis de registradores de vuelo y/o de análisis de material y los Estados que ayudarán en la búsqueda o el rescate, se les enviará el mismo informe preliminar con todos los datos, en el entendido que dicho informe se elaborará en uno de los Idiomas de trabajo de OACI, en el caso para Guatemala en idioma Español.

Después de haber enviado las notificaciones y no se reciba respuesta de los Estados o los Estados a los cuales se les envió la notificación e indicando que no enviaran ningún representante acreditado, el Estado de Guatemala, procederá invitar al Estado del Explotador y a los Estados que se consideren necesarios a participar en el proceso de la investigación, sujeto a los procedimientos señalados en esta regulación.

## 11. HABILITACIÓN DE LA AERONAVE Y TRIPULACIÓN

El procedimiento de notificación a la sección de Aeronavegabilidad se realizará por parte de la Sección de Aeronavegabilidad por medio de la forma UIA-07-17, de la aeronave involucrada en un accidente o incidente, cuya aeronavegabilidad quedará sujeta, a la inspección por parte de inspectores de A/W para retorno al servicio de acuerdo a sus procedimientos, lo anterior queda sujeto a la aeronave del suceso por deceso de la tripulación o destrucción total de la aeronave.

### 11.1 PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN DEL INVESTIGADOR A CARGO Y EXPERTOS CEDIDOS.

Al ser nombrado el investigador como encargado de la investigación de un accidente o incidente, por el jefe de la UIA, tomara en cuenta la experiencia en campo y entrenamiento recibido para el desempeño eficaz y oportuno de la investigación.

El investigador a cargo es el responsable de la conducción y realización de la investigación, deberá determinar los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la investigación y establecer el equipo investigador. En el área del suceso, el Investigador a Cargo es responsable de la realización y control de la investigación, incluyendo la definición del alcance de la información concreta que ha de recogerse y consolidar la información factual y los informes de los grupos cuando sea requerido de acuerdo al suceso, analizar la información y redactar el informe final.

El investigador a cargo debe mantener comunicación y coordinar las actividades de investigación con otras organizaciones del Estado de Guatemala, establecer los acuerdos necesarios para facilitar la coordinación; reconocer y autorizar la condición de observadores o participantes; desempeñarse como portavoz de la investigación, de acuerdo a los procedimientos establecidos, adoptar las medidas apropiadas que correspondan.

El investigador a cargo tendrá autoridad sobre todos los miembros del equipo de investigación durante las etapas del proceso de investigación, de acuerdo a los procesos de colaboración que establecieron en su trabajo habitual.

El investigador a cargo solicitar a la Jefatura de la UIA, las respectivas autorizaciones de gastos de viajes, gastos de equipo o los que se requieran en el proceso de investigación. El investigador a cargo deberá también contar con fondos de gastos inmediatos para sufragar compromisos financieros necesarios y comunicar todos aquellos a la Jefatura de Investigación de Accidentes que excedan costos no contemplados los cuales serán remitidos a la Gerencia Financiera por parte del Jefe de la UIA.

El Investigador a cargo, cuando lo requiera informara y solicitara de al Jefe de la UIA, personal de la Autoridad Aeronáutica para conformar los grupos necesarios en la investigación del suceso, procediendo a coordinar con cada miembro de los grupos llenar la forma de conflicto de intereses para asegurar el libre desempeño como investigadores asignados por medio de la forma UIA 10-17 "Carta de Compromiso de expertos, cedidos por el Estado, Acuerdo de Conflicto de Intereses, este proceso estará basado y documentado en la carta de políticas DGAC/UIA-001.

El Investigador al determinar el alcance y complejidad del proceso de investigación podrá solicitar a la DGAC personal especializado y técnico de aviación, para conformar los grupos de trabajo necesarios para el desarrollo del proceso de investigación.

El personal será designado tanto por el investigador a cargo o el jefe de la UIA, los cuales serán liberados de sus funciones normales para integrarse por completo a las actividades del proceso de investigación de ser necesario; además de este personal especializado en temas aeronáuticos la UIA solicitará el apoyo de otras instituciones del Estado que considere necesarias para colaborar con el análisis, en personal profesional o en el estudio de muestras, estudios de material, estudio de evidencias o análisis de víctimas fatales entre otros, para aumentar la veracidad de la información durante el proceso.

El investigador a cargo será nombrado por el Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes, por medio de la forma UIA-08-17 "formulario de asignación".

Los grupos podrán estar integrados de forma básica pero no limitados de acuerdo al proceso de investigación a:

- a) Operaciones,
- b) Aeronavegabilidad (diferentes especialidades),
- c) Aspectos médicos y factores humanos,
- d) ATS/aeropuertos,
- e) Testigos,
- f) Meteorología.

Para una mejor comprensión y ayuda, el apéndice 1 del documento 9756 parte II de la OACI, ejemplifica los diferentes grupos y organigramas para el desempeño durante la formación de grupos, además de encontrar las listas de chequeo para cada uno de los grupos, esto facilitara al Investigador a Cargo el trabajo de dirigir y guiar a las personas que participen en la investigación por primera vez y, que puedan necesitar asesoramiento específico, es parte integral del proceso dirigir las investigaciones, estas listas de chequeo le servirán para poner en orden lo necesario durante el proceso de la investigación, los integrantes de los grupos deben ser conocedores del ámbito aeronáutico, esto ayudara para mejor comprensión de sus actividades.

Para que el investigador a cargo cumpla con el objetivo de la investigación, esta deberá estar debidamente planeada y dirigida; las partes principales de la investigación han de estar planificadas de manera que los miembros de los equipos estén conscientes de sus respectivas tares y tengan la formación adecuada para desempeñarlas.

El investigador a cargo coordinara todas las tareas, cuando se trate de una aeronave de masa superior a los 2,250 kg., se necesitara de un equipo numeroso de investigadores repartidos en grupos especializados para cubrir debidamente todas las facetas de la investigación, en estos sucesos resultara evidente en los aspectos y áreas en que debe de concentrarse la investigación, en cuyos casos el número de investigadores podría reducirse y enfocarse en dichos aspectos, esto no limita u obliga a que no sean examinados o estudiados todos los aspectos que se derivan de la investigación.

En el caso de aeronave de menos de 2,250 Kg., la actividad de investigación es proporcionalmente inferior, si bien los procesos de investigación siguen siendo los mismos, el proceso lo podrán realizar de uno a tres investigadores, incluyendo dentro del grupo al jefe de la UIA o un especialista en aspectos determinantes dentro de la investigación o bien un experto para el área requerida a investigar, de igual forma será esencial la planificación ordenada de la investigación para lograr el objetivo de la misma.

Para una mejor comprensión y ayuda el apéndice 1 del documento 9756 parte II de la OACI, ejemplifica los diferentes grupos y organigramas para el desempeño durante la formación de grupos, además de encontrar las listas de chequeo para cada uno de los grupos, esto facilitará al investigador a cargo el trabajo de dirigir y guiar a las personas que participen en la investigación por primera vez y que puedan necesitar asesoramiento específico, es parte integral del proceso dirigir las investigaciones, estas listas de chequeo le servirán para poner en orden lo necesario durante el proceso de la investigación, los integrantes de los grupos deben ser conocedores del ámbito aeronáutico para mejor comprensión de sus actividades.

#### **Asignación de Representantes Acreditados.**

En los casos donde se reciba la notificación de un accidente o incidente de una aeronave guatemalteca, que haya sucedido en otro Estado contratante como el Estado de Matrícula, Estado de Operador o Estado de Explotador, se nombrará un representante acreditado y de ser posible un experto para colaborar en los procesos de investigación del accidente, incidente o incidente grave, suministrando al Estado de suceso el nombre, datos correspondientes y la información de la fecha y hora en que arribará al Estado del suceso.

El Estado de Guatemala, suministrara de igual forma, todos los datos disponibles de la aeronave y tripulación al Estado que realiza la investigación.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

#### **11.2 SOLICITUD DE DOCUMENTOS A LA EMPRESA EXPLOTADORA O DUEÑO DE LA AERONAVE**

De igual manera se solicitarán los expedientes, de la tripulación y de la aeronave, involucrada en un accidente o incidente de aviación. El Jefe de la UIA o el IAC, le solicitará a la empresa o propietario por medio de oficio o en forma verbal, le proporcione de la manera más rápida posible los documentos técnicos y operacionales, relacionados con la aeronave siniestrada. Se solicitarán los expedientes pertenecientes a la aeronave a la Gerencia de Estándares de Vuelo, Sección de Aeronavegabilidad y los Expedientes correspondientes a la tripulación a la Gerencia de licencias. Todos aquellos expedientes de aeronaves que hayan estado involucradas en procesos ilícitos y sean solicitados a esta Unidad, por parte de entidades gubernamentales o extranjeras serán remitidas dichas solicitudes al despacho superior de esta Institución, para su proceso correspondiente.

### 11.3 SOLICITUD DE LOS VIDEOS DE RADAR Y DE COMUNICACIONES

Tanto el jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), en coordinación con el Investigador a Cargo (IC), solicitarán que las comunicaciones correspondientes con la aeronave siniestrada, a los servicios CNS, como las imágenes de radar sean guardados y custodiados hasta que sean requeridos por el Investigador a Cargo (IC) o la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), cuando la necesidad del suceso amerite la revisión de los datos contenidos en los sistemas de Radio Comunicación y Radar.

### 11.4 INGRESO DE LOS DATOS A ADREP/ECCAIRS

Una vez que se tenga la información del informe preliminar, la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), procederá a ingresar la información a la base de datos de estadística de la Unidad y posteriormente al sistema ADREP/ECCAIRS con el fin de generar los registros y estadísticas necesarias en el sistema. De igual manera al tener el Informe Final de la investigación, ingresará los datos relativos al accidente o incidente, e imprimirá los reportes respectivos a la Organización de Aviación Civil (OACI) y a los Estados que aplique de acuerdo al RAC 13 y Manual de Procedimientos.

### 11.5 INCIDENTES DONDE NO HABÍA INTENCIÓN DE VUELO

En aquellos eventos donde se producen lesiones a personas, daños a aeronaves, equipos y no exista intención de vuelo, la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), no participará en un proceso de investigación de acuerdo a lo estipulado en la RAC 13 del estado de Guatemala, Anexo 13 de OACI, en la sección de Definiciones de accidentes de aviación.

## 12. UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES (UIA)

### Generalidades

Los procedimientos que rigen una investigación de accidente, incidente o incidente grave se efectuarán siguiendo los procedimientos del presente manual; los cuales son dirigidos por el Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), la naturaleza de la UIA es de brindar apoyo, profundidad y agilidad de acuerdo a las circunstancias al proceso en los casos en que por la magnitud del evento, es necesaria la disponibilidad del mayor número de recursos humanos necesarios.

La decisión de solicitar una Reunión Organizadora de un solo Investigador a Cargo, depende de la Unidad de Investigación de Accidentes, quién hará de conocimiento la conformación de la misma a la Dirección General de Aeronáutica Civil, el Investigador a Cargo designará y coordinará a los funcionarios que se requieran de los Departamentos de la Dirección General de Aeronáutica Civil, quienes en todo caso mantendrán la reserva de la información de la investigación de acuerdo con la Regulación de Aviación Civil RAC 13 de Guatemala.

Los procesos de capacitación, entrenamiento en el trabajo, cursos y seminarios se desarrollan de acuerdo a lo establecido en el manual de capacitación técnica.

En el proceso de planificación de la investigación a realizarse, se tomarán en cuenta los factores de la distancia del accidente por la vía terrestre dentro del territorio guatemalteco, clima imperante en la ruta y área al momento del traslado de Investigadores, para determinar la vestimenta, equipo, geografía del terreno antes de dirigirse al área del accidente, determinar las características de la aeronave siniestrada, si trasladaba pasajeros o carga y recolectar la información con el operador para informarse si transportaba Mercancías Peligrosas, para tomar las medidas de precaución necesarias.

Dependiendo de lo anteriormente descrito se determinará la parte logística y económica, para el éxito del proceso de la investigación, previendo los gastos de hospedaje y viáticos para un periodo de días necesarios para la investigación, los cuales serán coordinados y sufragados por la Gerencia Financiera de la Dirección General de Aeronáutica Civil, por medio de una nota durante el proceso de planificación.

### 12.1 GRUPO INVESTIGADOR DE ACCIDENTES

No se debe restringir de acuerdo a la magnitud del suceso a los miembros del Grupo Investigador de Accidentes, la lista representa una guía de los aspectos principales que se deben investigar o cubrir durante el proceso de investigación:

1. Control de tránsito aéreo.
2. Factores humanos.
3. Mantenimiento e ingeniería.
4. Operaciones aéreas.
5. Grupo de fuselaje.
6. Grupo de motor turbina, motor recíproco y hélice.
7. Aspectos de supervivencia.
8. Sistemas de la aeronave.
9. Meteorología.
10. Manejo de observadores del área del suceso.
11. Registradores de vuelo. (FDR, VDR, ELT.)

### 12.2 FUNCIONES DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Organiza, conduce, controla y administra desde la fase inicial de investigación de campo, continuando posteriormente en la investigación documental, los análisis y pruebas de laboratorio, la redacción final del informe, su presentación a la Dirección General de Aeronáutica Civil y ante otros Estados Contratantes de la Organización de Aviación Civil, para los temas relativos a la investigación del accidente o incidente.

### 12.3 RESTRICCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Todas las restricciones descritas en el Capítulo 3 - Generalidades de la RAC 13, son aplicables a los informes, deliberaciones y actas emanadas de las reuniones de progreso del grupo investigador.

## 12.4 ALCANCE Y PROPÓSITO

El principal objetivo de la investigación de cualquier suceso de aviación es el de establecer las circunstancias que rodearon los hechos a fin de emitir las recomendaciones necesarias para la reducción de las probabilidades que las mismas condiciones se repitan en lo futuro. Ver RAC 13.3.1.

## 12.5 RESPONSABILIDADES DEL INVESTIGADOR A CARGO

El investigador a cargo, designado por el Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), organiza, conduce, controla y administra desde la fase de investigación de campo, pasando por la investigación documental, los análisis y pruebas de laboratorio de ser necesarias, la redacción final del informe, su presentación ante la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) y ante otros Estados contratantes de la Organización de Aviación Civil (OACI), para los temas relativos a la investigación del accidente o incidente.

El investigador a cargo tendrá acceso sin restricciones a los restos de las aeronaves, y a todo material probatorio, incluyendo los registradores de vuelo y los registros CNS y ATS, tendrá absoluto control sobre los mismos, a fin de garantizar que el personal autorizado, que participe en la investigación proceda, sin demora, a un exámen detallado, solicitando por parte de la UIA a los propietarios y/o explotadores o Talleres Aeronáuticos, para que colaboren en la realización de las pruebas técnicas pertinentes.

### 12.5.1 ASPECTOS RELACIONADOS CON FACTORES HUMANOS

En los procesos de investigación se tomará muy en cuenta los aspectos operacionales que se refiera a Factores Humanos, el investigador se encargara de recoger pruebas y evidencias sobre las condiciones generales físicas, fisiológicas y psicológicas, los factores ambientales, los factores de organización y gestión que puedan haber afectado adversamente a la tripulación u otros individuos en la realización de sus tareas.

La investigación de los Factores Humanos debería de llevarse a cabo en cada investigación para determinar que la actuación humana pudo o no haber contribuido al suceso, lo que comprendería la actuación entre otros a: la tripulación de cabina, los controladores de tránsito aéreo, el equipo de mantenimiento, los técnicos, los funcionarios de reglamentación, los encargados de adoptar decisiones y la administración propia de la compañía.

Debido a lo extenso y amplio de la documentación, además de la necesaria capacitación en materia de Factores Humanos, se tomarán como guía luego de establecer como necesario dentro de la Investigación del suceso, el estudio de Factores Humanos a través de los Documentos 9756 y 9683 de OACI, Organización y Planeación de la Investigación y Manual de Entrenamiento Factores Humanos respectivamente.

El Investigador a Cargo solicitara a la DGAC, un profesional en la materia para el proceso en apoyo a la investigación de factores humanos en el área correspondiente o expertos cedidos por otras instituciones o estados, durante el desarrollo de esta actividad se coordinara con la Jefatura de la UIA, para solicitar y nombrar dentro del proceso al grupo de Investigación, lo antes posible.

**Ver Guía de Orientación y Organización anexo 1 de este manual.**

## 12.6 GUÍA PARA DECIDIR TIPO DE INVESTIGACIÓN A SEGUIR

### Diferentes tipos de ocurrencia y la determinación del alcance de la Investigación:

Esta sección suministra información para tomar una decisión sobre el proceso de iniciar una investigación de acuerdo a los diferentes tipos, se toma una decisión sobre sí, conducir o no una investigación.

La determinación para los procesos de las investigaciones de accidentes, incidentes e incidentes graves, por su complejidad en el desarrollo de la misma, deberá apegarse a los recursos de la comisión de investigación de accidentes, tanto en su número personal como en los recursos logísticos de la institución para atender dicho suceso, es importante tomar en cuenta que durante el inicio de la investigación los factores tales como, pero no limitados a:

- 1) Desviaciones a cualquier documento del ámbito aeronáutico como manuales del fabricante, la Ley de Aeronáutica Civil, RAC 13 y demás documentos relacionados,
- 2) antecedentes del operador,
- 3) tipo de aeronave,
- 4) fabricación,
- 5) explotador,
- 6) recurrencia en estos sucesos,
- 7) sucesos aislados,

Todos estos datos se tomarán en cuenta para la determinación de accidente, incidente o incidente grave, además serán motivo de análisis para la base de datos de estadísticas de la UIA, con el fin de mejorar o aumentar la Seguridad Operacional del espacio aéreo Guatemalteco.

Las investigaciones realizadas por la Unidad de Investigación de Accidentes, en su mayoría serán de la aviación general, determinadas como de menor magnitud, las cuales serán desarrolladas debido a su menor complejidad, esfuerzo y actividad administrativa por uno o dos investigadores, además de la importancia social que tome dentro del Estado de Guatemala, se efectuarán los procesos de accidentes e incidentes de manera estandarizada por el personal de la Unidad de Investigación de Accidentes de la D.G.A.C., esta determinación no impide que se asigne o se solicite apoyo de los fabricantes, expertos aeronáuticos de la DGAC o del GRIAA.

Por su alcance la Unidad de Investigación de Accidentes determina como accidente o incidente grave incluyendo las de gran magnitud, todos a aquellos sucesos donde se vean involucradas aeronaves comerciales con daños substanciales, fallecidos o lesiones graves a sus tripulantes o en tierra, que pongan en peligro las operaciones de un aeropuerto; así como colisiones o cuasi-colisiones de aeronaves tripuladas dentro del espacio aéreo nacional, deberán considerarse de igual manera los sucesos entre aeronaves no tripuladas certificadas, para mayor referencia podrá consultarse la RAC 13 Adjunto C, "Lista de ejemplos de Incidentes Graves", la Unidad de Investigación de Accidentes solicitará expertos aeronáuticos en las áreas requeridas, ya sea, cedidos por la DGAC, Grupo Regional de Investigación de Accidentes o de los fabricantes inclusive y, si fuera necesario la combinación de todo. Si durante las primeras fases de la investigación se determina la imposibilidad por factores como económicos, equipos o logísticos, se considerara la posibilidad de ceder totalmente la investigación al:

El Grupo Regional de Investigación de Accidentes o de ser necesario a uno de los siguientes estados: del Explotador, Fabricante, Diseño u otro estado para tal fin.

La lista de chequeo incluida en este manual dentro de la sección de Formas No. UIA 06-17, dará una guía para ayuda a la orientación y comprensión para la determinación y asignación de un Accidente, Incidente o Incidente grave.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

## 12.7 PROCEDIMIENTO Y NOTIFICACIÓN DE INCIDENTES GRAVES

El presente procedimiento lo efectuará el Investigador a Cargo, posterior a recibir la notificación correspondiente y determinar un incidente grave en el campo Aeronáutico Guatemalteco, el cual aplica a la tripulación, aeronaves nacionales y extranjeras.

La notificación a otros Estados se efectuará de acuerdo a lo descrito en la sección 12.7 del presente manual.

La Unidad de Investigación de Accidentes, Instituirá la investigación para determinar las circunstancias de un incidente grave, cuando la aeronave tenga una masa máxima superior a 2,250 Kg., el Estado de Guatemala podrá delegar total o parcialmente la realización de tal investigación en otro Estado u organización regional de investigación de accidentes, por acuerdo mutuo el Estado de Guatemala empleará y utilizará todos los medios disponibles a su alcance para facilitar la investigación del accidente o incidente o incidente grave.

En todas aquellas investigaciones que involucren incidentes graves los cuales se encuentran relacionados de forma directa o indirecta con los servicios de CNS, serán motivo de una exhaustiva recolección de datos partiendo desde todas las comunicaciones establecidas entre la aeronave y los servicios de comunicaciones en tierra, así como también los registros de las comunicaciones, que puedan obtenerse o, cualquier grabación visual como trazas de radar o videos obtenidos por operadores o de cualquier otra persona u observador.

Nada en este procedimiento impide aplicar los procedimientos de investigaciones de accidentes importantes o de gran magnitud en la investigación de incidentes graves o accidentes de aeronaves más pequeñas.

La lista descrita en la Forma UIA 06-17 ofrece ejemplos no exhaustivos de incidentes graves, característicos en el medio aeronáutico, con el fin de proporcionar orientación al respecto de los posibles incidentes graves de acuerdo a la definición establecida en el presente manual de investigación de accidentes, RAC 13 y Anexo 13 de la OACI.

La Unidad de Investigación de Accidentes, en los casos de accidentes o incidentes de gran magnitud o importantes, luego de evaluar y determinar la planificación, de acuerdo al número necesario para formar e integrar el personal necesario para la investigación, se ve limitado por el número de investigadores de la UIA, profesionales del ámbito aeronáutico, aspectos económicos, equipo necesario de acuerdo al área del impacto, reconociendo la responsabilidad de la investigación solicitara el ceder la investigación al estado del explotador, Estado de diseño, Estado de fabricación, Estado del operador o al Grupo Regional de Investigación de Accidentes Aéreos.

### **Prioridades para la investigación:**

El enfoque principal de la UIA, es el mejoramiento de la seguridad operacional, en particular con aquellas situaciones de seguridad operacional del transporte aéreo que podrían representar amenazas significantes al público viajero o de otro interés. La UIA por lo tanto pondrá atención en identificar fallas sistemáticas en la aviación por medio del Programa de Seguridad Operacional del Estado (SSP), las cuales, si no se han tomado en cuenta, podrían tener el potencial de resultar en Accidentes, Incidente o Incidente grave.

Además, la UIA ha notado a través de los años, que muchos accidentes significan una repetición de situaciones pasadas en donde los factores contribuyentes son similares y los asuntos de seguridad operacional son bien conocidos. En estas circunstancias, los conocidos beneficios y lecciones que nos permite una investigación de seguridad operacional no siempre justifica el incorporar una cantidad de recursos significativos. En dichos casos, la UIA hará solo una investigación que se limite a recopilar los hechos factuales, para eso subyara las razones del porque una investigación extensa y profunda no se ha llegado a realizarse.

Así mismo, las lecciones de seguridad y experiencia serán significativas en cada caso de accidente, incidentes o incidentes graves en los patrones que luego serán motivo de estudio, para la prevención de nuevos sucesos, en tales casos, la UIA le dará prioridad a estas investigaciones, según el artículo 26 de la Convención de Aviación Civil y lo expuesto en el RAC 13.5.1.

### **12.8 INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

La forma UIA-06-17 es una guía de las tareas que se deben seguir durante la investigación de campo en el área del suceso por el Investigador a Cargo.

### **12.9 NOTIFICACIÓN Y SU RESPECTIVO SEGUIMIENTO AL RECIBIRLA**

1. Recolección de la veracidad de los datos del posible accidente, incidente o incidente grave, a través de los servicios de búsqueda y rescate SAR, Torre de Control, Policía Nacional, Autoridades Públicas, Cuerpo de Bomberos, Comité Nacional de Emergencia CONE.
2. Establecer el sitio o área del accidente.
3. Establecer comunicación con la Autoridad Civil o Militar más cercana del suceso, para confirmar o solicitar el resguardo y seguridad del área.
4. Determinación de la magnitud del suceso para solicitar el personal técnico profesional necesario o que se estime conveniente.
5. Determinar y verificar el traslado de mercancías peligrosas.
6. Preparar y nombrar al Investigador Encargado con el equipo necesario como: equipos de comunicación, GPS, vestimenta de acuerdo al área, material y equipo de trabajo de investigador para iniciar sin demora en el área del suceso los procedimientos de investigación de accidente.
7. Si las circunstancias lo permiten, la realización de la inspección física al área del suceso por posible contaminación química o biológica.

8. Establecimiento de una autoridad de Investigación de Accidentes de Aeronáutica en el sitio del suceso con el equipo y material necesario en el área.
9. Establecimiento del centro de control de investigación de accidentes cerca del área del impacto y establecer las condiciones de seguridad física del área.
10. Informar y notificar si corresponde a:
  - Policía Nacional,
  - Ministerio Público,
  - Bomberos Voluntarios y Municipales,
  - Hospitales Nacionales y privados,
11. Determinar y verificar fatalidades, notificar a las autoridades competentes, así como enviar las notificaciones de accidente, incidente o incidente grave a los Estados involucrados y a la OACI, si corresponde, debiendo efectuar la comunicación o envío por los medios más rápidos y adecuados que tenga a su alcance, de acuerdo al apartado 9.12 del presente manual.
12. Recopilar y documentar los hechos factuales o conocidos en el área del suceso mediante procesos de investigación tales como: toma de fotografías, recolección de documentos y evidencias, entrevistas a observadores y otros que sean necesarios para su inclusión en el informe preliminar.
13. Determinación de la condición física de los tripulantes, pasajeros y posibles víctimas en tierra.
14. De ser posible solicitar la realización de exámenes toxicológicos de la tripulación de vuelo al Instituto de Ciencias Forenses, por medio del Ministerio Público.
15. Envío de los informes preliminares a los Estados involucrados de acuerdo al apartado 9.12 de este manual.
16. Darle continuidad al proceso de recolección de datos para el análisis de toda la información necesaria y establecer posibles causas.
17. Establecer y formular recomendaciones de seguridad operacional para la prevención de futuros accidentes e incidentes.
18. Publicación de informes finales de acuerdo a lo establecido en la RAC 13 y los procedimientos del presente manual.

#### **12.10 EXAMEN GENERAL E INVENTARIO DE LOS RESTOS DE LA AERONAVE**

1. Punto de impacto primario.
2. Establecimiento de la actitud o dirección del impacto.
3. Descubrimiento de huellas, marcas en el terreno y rastros en áreas adyacentes.
4. Análisis de las marcas impacto en tierra y vegetación.

5. Determinación punto final o reposo de la aeronave o sus restos.
6. Descripción general de los restos y ubicación.
7. Trayectoria probable del vuelo-ángulo de impacto.
8. Estudio de las rupturas estructurales.
9. Se solicitara a la compañía del explotador u operador la notificación de la existencia de Mercancías Peligrosas dentro de la aeronave, o la no existencia.
10. Establecer la condición de la continuidad de los mandos de vuelo, controles de motores y de los instrumentos de actitud de la aeronave.

Quando sea necesario los restos de la aeronave y sus componentes se trasladaran a las instalaciones de la Dirección General de Aeronáutica Civil, disponiendo del área de hangares en la parte Sur de las instalaciones de la DGAC, para la protección y análisis de las evidencias.

#### 12.11 FOTOGRAFÍAS

1. Fotografiar en forma general alrededor de la aeronave – 360°.
2. Toma fotografías desde ocho puntos como mínimo, a los posibles impactos relacionados con la trayectoria de la aeronave.
3. Panel de control de instrumentos y motores, en forma separada.
4. Posición de los controles de mando en la cabina.
5. Fotografías de controles de vuelo e interruptores, estaciones de radio sintonizadas.
6. Fotografía panel de interruptor de circuitos.
7. Posición de llaves de control de combustible.
8. Posición de los controles actuadores de flaps y trenes de aterrizaje.
9. Huellas de fuego.
10. Estado y condición de los asientos y cinturones de seguridad.
11. Fotografía de las fracturas mayores o sospechosas.
12. Fotografías de hélices, rotores y motores.
13. Fotografía de la posición de las superficies primarias de vuelo y de cada ala.
14. Fotografiar cualquier otro ambiente o áreas que pueda ser motivo de estudio durante el análisis.

#### 12.12 CROQUIS

1. Gráficos de los restos.
2. Ubicación de los restos, componentes, piezas y accesorios.
3. Medición de la distancia, de los restos desprendidos, marcaciones de partes principales y fragmentos separados.
4. Medición de la extensión o retracción de las superficies móviles.
5. Ubicación de las víctimas.
6. Huellas de impacto con relación a la trayectoria de vuelo con el terreno.

#### 12.13 PRUEBAS

1. Establecimiento y ubicación de observadores.
2. Entrevista con observadores.
3. Recolección de datos, fotos, diagramas y recuperación de información en poder de terceros.
4. Toma de muestras de fluidos de la aeronave.

5. Análisis del panel de luces de anuncio de fallas.
6. Ejecución inventario de las partes y componentes mayores.
7. Identificación de transferencia de pintura del primer impacto.
8. Estudio de señales del inicio de fuego.

#### 12.14 PRESERVACIÓN PRUEBAS

La Unidad de Investigación de Accidentes, protegerá y tomará las medidas oportunas para proteger las pruebas y mantener la custodia eficaz de la aeronave y su contenido, durante el periodo de tiempo que sea necesario para realizar la investigación. La protección de pruebas incluirá la conservación, por procedimientos fotográficos u otros medios de todas las pruebas que puedan trasladarse o puedan borrarse, perderse o destruirse. La custodia debe ser eficaz y razonable para evitar nuevos daños, deben ser protegidas las pruebas para que no se cometan robos, que no se permita el ingreso en el área de protección a personas no autorizadas para evitar que se deterioren las pruebas esto en el área de impacto de la aeronave.

1. Toma de muestras de combustibles de la unidad abastecedora y combustible a bordo.
2. Retención de las cintas de comunicaciones y video radar del CNS.
3. Embalaje y custodia de las cajas registradoras de datos de vuelo, grabadora de voz y grabadora de video.

Toda la información documental de la tripulación, registros de la aeronave, evidencias, las muestras serán recolectadas y resguardadas por el Investigador a Cargo, en el caso de los Registradores de Datos de Vuelo (FDR), Registradores de Voz (CVR), y Registradores de Imágenes de Abordo (VDR), así como las comunicaciones que haya habido con los servicios de tránsito aéreo y CNS más otros documentos que se considere relacionados con el vuelo, se almacenen y resguarden en un sitio seguro, hasta que se obtenga información para su manejo y lectura en las instalaciones adecuadas. También se deberá solicitar información y los reportes especiales de meteorología tan pronto como se tenga conocimiento el suceso, además el Investigador a Cargo efectuara los arreglos correspondientes y necesarios con las compañías que abastecen combustible a fin de obtener muestras de los puntos de abastecimiento, o almacenamiento del combustible usado por la aeronave.

El resguardo de los registradores de vuelo y los documentos que el Investigador a Cargo considere necesario, se protegerán dentro de la UIA, bajo responsabilidad del Investigador a Cargo, debiendo solicitar el área de almacenamiento seguro, teniendo acceso únicamente a dichos registradores y documentos el Investigador a Cargo. (Esterantería de resguardo). Este procedimiento se apegara a lo establecido en la Regulación de Aviación Civil RAC 13.5.12.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

#### 12.15 REMOCIÓN Y TRASLADO DE RESTOS

Cuando el Investigador a Cargo se encuentre efectuando la investigación de campo y se presente la necesidad de expeditar o retirar los restos de la aeronave a otro lugar o de habilitar nuevamente la pista de aterrizaje debido a la necesidad de los Servicios de Control de Tránsito Aéreo, el Investigador a Cargo, es la única persona calificada para autorizar de forma verbal o escrita la remoción y traslado de los restos de la aeronave accidentada, para la continuación de estudio de la aeronave o sus restos.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

### **ANALISIS DE SISTEMAS Y COMPONENTES**

En los casos donde sea necesario examinar partes o analizar sistemas específicos de la aeronave, el Investigador a Cargo, solicitará su resguardo hasta tener los especialistas idóneos o que la partes o sistema este correctamente embalado para su envío a un taller especializado o un laboratorio específico.

Todos los sistemas partes o componentes que sean removidos con el fin de realizarle un análisis o prueba específica, se les colocara una etiqueta (forma No. UIA 16 - 17) conteniendo la siguiente información:

- 1) Fecha del accidente,
- 2) Matricula de la aeronave,
- 3) Lugar del accidente,
- 4) Numero o nombre del sistema o componente,
- 5) Número de serie,
- 6) Nombre de la persona que la documento.

Para el análisis, estudio o envío de las partes o sistemas, se recolectara la información necesaria y comentarios del investigador tales como:

- a) Fecha en que instalada en la aeronave,
- b) Horas de uso total,
- c) Horas desde su última inspección,
- d) Reportes o información de mantenimiento de ese sistema o componente,
- e) Cualquier otro dato pertinente que pueda contribuir o explicar por qué el sistema o componente fallo.

El investigador solicitara de igual forma otros estudios específicos que considere necesario para la investigación.

Los sistemas y componentes que se determine para análisis, ensayos de prueba o laboratorio, serán embalados adecuadamente para evitar que se muevan durante su traslado, los motores o partes que usen contenedores específicos para su traslado, se recomendara el uso para él envío o resguardo.

El resultado de los análisis, pruebas y ensayos efectuados a todos los materiales, partes y sistemas, el Investigador a Cargo estudiara y discutirán los resultados con personal idóneo incluyendo al fabricante para determinar si fue factor contribuyente o la posible causa del accidente o incidente.

En el caso que la aeronave se encuentre dentro de un área montañosa, inaccesible y que imposibilite su traslado, se harán todas las gestiones necesarias para su desarme, si ameritara la situación y se removerán los componentes que se consideren objeto de estudio para el proceso de investigación y poder establecer posible causa en la investigación. Al finalizar la fase de revisión y documentación de los restos, se entregara de forma escrita al dueño, explotador u operador, para que tome la acción que crea más conveniente con la aeronave o los restos de la aeronave.

## 12.16 PROTECCIÓN DE RESTOS Y CUSTODIA DE REGISTRADORES

La UIA protegerá y mantendrá en resguardo los restos de la aeronave para efectuar análisis de los sistemas y componentes, podrá delegar en el explotador o en la misma autoridad aeronáutica la protección y custodia de los restos; que deberán ser mantenidos en un lugar acondicionado y protegidos de cualquier manipulación, robo y mantener las partes protegidas y evitar el ingreso de personas no autorizadas, por lo cual el ingreso al área de resguardo solo podrá ser autorizado por la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).

El Investigador a Cargo deberá planificar y solicitar al Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes, los arreglos necesarios para la lectura y análisis de los registradores de vuelo lo antes posible; es fundamental que la UIA proceda con el traslado del Investigador a Cargo y los Registradores para la lectura lo antes posible después de un accidente.

La UIA solicitará la asistencia por medio de arreglos inmediatos de la lectura y el análisis de la información contenida en los registradores de vuelo (voz, datos e imágenes) a los Estados que tengan el equipo necesario para este proceso. Por lo tanto, es fundamental que la UIA por medio de la DGAC haga lo arreglos necesarios y oportunos para proceder a la lectura de los registradores de vuelo en una instalación apropiada.

### Selección de la instalación

La UIA por medio de la DGAC, solicitará la asistencia del otro Estado contratante que posea equipo, instalaciones y condiciones, para la lectura y análisis de Grabadores de Datos.

El equipo de reproducción y el soporte lógico de lectura normales utilizadas por el fabricante, que generalmente utilizan los operadores de líneas aéreas y las instalaciones de mantenimiento de los registradores, no se consideran adecuados para fines de investigación. Habitualmente, se requieren técnicas especiales de recuperación y análisis, si los registradores se han averiado.

Debido a que el Estado de Guatemala no se cuenta con instalaciones para la lectura de los registradores de vuelo, La UIA, solicitará y utilizará las instalaciones que otros Estados pongan a disposición, tomando en consideración lo siguiente:

1. Capacidad para desmontar el módulo de grabación y leer los registradores que hayan sufrido daños considerables;
2. La capacidad para la lectura del módulo original de grabación/memoria sin necesidad de usar un dispositivo de copia del fabricante o la caja del registrador objeto del accidente o incidente de forma inmediata;
3. Capacidad para analizar/interpretar manualmente la forma de onda binaria bruta de los registradores de datos de vuelo de cinta digital.
4. Capacidad para aumentar y filtrar las grabaciones de voz digitalmente por medio de programas de computadoras apropiadas.

5. Capacidad para analizar gráficamente los datos, derivar los parámetros adicionales que no estén registrador explícitamente, validar los datos mediante verificación cruzada y otros métodos analíticos para determinar la exactitud y limitaciones de los datos; y
6. La ubicación de las instalaciones de lectura, en la que el Estado de suceso considere idóneo y que se encuentre disponible.

La lectura y análisis de los registradores de vuelo y de los registradores de voz del puesto de pilotaje, se enviarán a las mismas instalaciones que se halla puesto en disposición para su proceso de lectura y análisis, debido a que cada uno de ellos contiene datos complementarios entre sí y que ayudaran a validar los registros y a determinar el tiempo y la sincronización de los datos y voz.

#### **Participación del Estado de fabricación (o diseño) y del Estado del explotador.**

El Investigador a Cargo notificará e invitará al Estado de fabricación o de diseño a participar y colaborar con la lectura y análisis de los registradores de datos de vuelo, ya que dicho estado tiene ciertas responsabilidades en materia de aeronavegabilidad y cuenta además con la pericia que normalmente se requiere para leer y analizar la información del registrador de datos de vuelo.

El Investigador a Cargo debe de tomar en cuenta que la información del registrador de datos de vuelo al extraer la información puede revelar problemas de aeronavegabilidad, el Estado de fabricación o de diseño, puede nombrar un representante cuando se lleve a cabo el análisis de los registradores de datos de vuelo, el procedimiento se efectuara cuando el análisis de los registradores de datos se efectuó en un Estado que no sea el Estado de fabricación o de diseño.

De igual manera el Investigador a Cargo notificará e invitará al Estado del explotador ya que tiene responsabilidades reglamentarias respecto de la operación del vuelo y puede ofrecer información sobre los aspectos operacionales.

Al efectuar la extracción de la información de los registradores de datos de vuelo y de voz se deberá tomar en cuenta que puede revelar problemas operacionales, por tanto y para colaborar en el proceso, el Estado del explotador también deberá tener un representante para llevar a cabo la lectura y el análisis de los registradores de datos de vuelo, conjuntamente con el Investigador a Cargo.

No se debe intentar abrirse o intentar activar los registradores de datos de vuelo o hacer copias de las grabaciones originales en ningún momento antes de la lectura, debido al riesgo de dañar las grabaciones de los registradores.

El Estado donde se encuentren las instalaciones en la que se efectúe la lectura de los registradores de datos de vuelo y de voz, puede opinar y formular sus comentarios sobre el informe final, para cerciorarse de que se han tenido en cuenta las características del análisis de los registradores de datos de vuelo.

La instalación en la que se efectúe la lectura de los registradores de datos de vuelo, puede solicitar la asistencia y experiencia del fabricante de la aeronave y del explotador, para verificar los datos de calibración y validar la información grabada.

La Unidad de Investigación, solicitará resguardar las grabaciones originales o una copia de las mismas en la instalación en que se efectuó la lectura y análisis de los datos, hasta que se haya completado la investigación, esto con el fin de facilitar que se resuelvan durante el proceso de investigación las preguntas o aclaraciones adicionales, solicitándole a las instalación procedimientos adecuados de seguridad para proteger las grabaciones.

Si durante el proceso de localización y extracción de los registradores de vuelo en un accidente, incidente o incidente grave, estos se encuentran dañados de manera que podría resultar más dañino el tratar de extraerlo normalmente, se procederá a tomar medidas de protección para extraerlos de la manera más segura para evitar daños mayores, se protegerá con material y embalaje especial para proteger su integridad en el traslado a las instalaciones más adecuadas, de ser necesario se solicitará la asistencia de los fabricantes de conformidad con el Anexo 13 de la OACI, en todos los casos se recomienda que dichas acciones sean supervisadas por el investigador a cargo del suceso, de no ser posible, por un investigador del Estado de fabricación de los registradores y asegurar que no habrá conflicto de intereses por tal acción.

El investigador a cargo, debe considerar otros equipos electrónicos, además de los registradores de datos de vuelo que pudieran contener información importante relacionada con el accidente. Dichos equipos incluye unidades de navegación por satélite, como GPS, GLONASS, sistemas de advertencia de proximidad al terreno como el GPW, sistemas de advertencias y alarmas de impacto como el TAWS o sistemas de gestión de vuelo denominados FMS.

El análisis de los anteriores sistemas o unidades puede ayudar considerablemente en la investigación, cuando no hay información de los registradores de los datos de vuelo. En este caso la UIA deberá solicitar asistencia de expertos de los fabricantes de las unidades anteriormente descritas.

**En el caso de aeronaves y registradores de datos sumergidos en agua se procederá de la siguiente manera:**

LA UIA tan pronto como se confirme que los restos de la aeronave se encuentran bajo agua, se coordinará con los mejores expertos que existan pudiendo ser de las fuerzas navales, o servicios de salvamento marino, de ser posible a la Jefatura Investigadora de Accidentes de otros Estados que tengan experiencia en esta esfera dentro del área Centroamericana.

El investigador a cargo también podrá solicitar ayuda o asesoramiento de pescadores y oceanógrafos del área, que suelen tener un conocimiento amplio de las condiciones locales, tales como el conocimiento bajo agua de lagos, del lecho marino y de las corrientes locales.

El primer paso es establecer el lugar más probable donde se haya producido el impacto, basándose para ello en los restos flotantes, los comentarios de los testigos, los informes de búsqueda y salvamento y las grabaciones de radar. Conviene instalar boyas en el lugar donde se considere que ocurrió el impacto.

Si la profundidad es menos de 60 metros, la búsqueda con buceadores puede ser eficaz.

Si los restos de la aeronave se encuentran en aguas profundas, o si las condiciones dificultan el empleo de buceadores, se deberá de utilizar y emplear uno o varios de los equipos siguientes solicitando ayuda a quien los posea:

- a) Equipo submarino para la búsqueda de dispositivos de localización submarina de los registradores de vuelo.
- b) Videos cámaras fotográficas submarinas;
- c) Equipo sonar de exploraciones laterales;
- d) Resguardo en un contenedor especial con el mismo tipo de agua en que fue localizado, para su envío de manera inmediata para su lectura.

El investigador a cargo determinará las circunstancias y emplazamiento del accidente y decidirá si se pueden o no extraer los restos.

En la mayoría de los casos, deberá extraerse los restos de la aeronave si se considera que la evidencia que puedan proporcionar justifica el gasto y el esfuerzo, que representa la operación de salvamento.

Si el Investigador a Cargo considera durante el desarrollo del rescate de los restos, que estos produzcan evidencia importante para la seguridad aérea, la jefatura de la UIA, deberá de esforzarse lo necesario para asegurar que se tomen lo más pronto posible las medidas necesarias para recuperar los restos de la aeronave.

#### **Preservaciones de los restos.**

El Investigador a Cargo, deberá estar consiente que los distintos tipos de metales reaccionan de forma muy diferente al agua salada. Los componentes de magnesio reaccionan muy drásticamente a la corrosión, y a menos que se recuperen en pocos días, pueden haberse disuelto totalmente este tipo de material. El aluminio y muchos otros metales reaccionan lentamente a los efectos de corrosión inmersos en el agua salada.

Aunque los registradores de vuelo sean fabricados de forma tal que su estructura y material sean resistentes a impactos, a varios tipos de entornos climáticos, resistente a varios tipos de químicos, y a los efectos de corrosión en agua salada, es imperante su recuperación lo más pronto posible y una vez que se han extraído del agua los registradores, debido a que la corrosión avanza se deben tomar medidas para evitarlo en lo posible.

**Ver guía en el anexo 1 del manual.**

#### **12.17 FINANCIAMIENTO**

La Unidad de Investigación de Accidentes, se apoya de los recursos financieros del Presupuesto Anual de la Dirección General de Aeronáutica Civil. En dicho presupuesto se incluye la compra y reposición del equipo del grupo investigador, equipos técnicos, capacitación, viáticos y gastos imprevistos de material o equipo, durante el proceso de la investigación de un accidente, incidente o incidente grave.

#### **13. EQUIPO DE INVESTIGACIÓN**

Los siguientes elementos básicos son los necesarios para poder realizar una investigación de campo estándar:

1. Mochila o maletín impermeable con vestimenta adecuada y para traslado de equipo.
2. Cámara fotográfica digital.
3. Grabadora de voz.
4. Brújula tipo militar.
5. Cinta-métrica de 20Mts.
6. Bloc de anotaciones.
7. Equipo para toma de muestras.
8. Identificaciones personales y de la Institución.
9. GPS. (Sistema Geo posicional).

Adicionalmente puede ser necesario, dependiendo de las condiciones del área del suceso los siguientes elementos:

1. Pilas para linterna y cámara.
2. Linterna Impermeable.
3. Binoculares Impermeables.

Nada en las disposiciones en el presente manual impedirá que el investigador a cargo, Jefe de la UIA o encargado de grupo, solicite la ayuda de los mejores expertos técnicos de cualquier procedencia, incluyendo fabricantes, explotadores, pilotos y al Grupo Regional de Investigación de Accidentes Aéreos.

## 14. SEGURIDAD Y PREVENCIÓN EN EL ÁREA DEL SUCESO

La información contenida en este párrafo es una guía sobre los procedimientos previos a la investigación de accidentes, así como los que se realizan en el sitio del suceso para afrontar los diferentes riesgos a los que se enfrentan los investigadores que se desempeñan como Investigador a Cargo (IC) y así como también los encontrados durante la estadía en el sitio del suceso.

### 14.1 ACTIVIDADES INICIALES

Es de vital importancia la información que se pueda obtener respecto del clima y características del terreno donde se va a laborar, para preparar el equipo de protección personal que se empleará en el campo.

La siguiente lista es la suma de elementos básicos que se emplean en la labor investigativa, para la protección personal:

1. Overol de tela.
2. Chaqueta gruesa.
3. Impermeable o poncho.
4. Botas de cuero.
5. Gafas para el sol.
6. Guantes de cuero.
7. Guantes de látex.

8. Máscara para polvo.
9. botellas de agua.
10. Kit de primeros auxilios.
11. Alimentos precederos.

## 15. PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO FÍSICO

### 15.1 ACONDICIONAMIENTO FÍSICO

Debido a que el cambio del trabajo de oficina a la labor en campo abierto puede demandar una gran cantidad de energía, se recomienda a los investigadores que realicen de manera regular ejercicios, para mantenerse en condiciones físicas aceptables, que les permita cumplir con las demandas propias del cumplimiento de sus funciones.

## 16. REALIZANDO EL SIGUIENTE PROGRAMA

**Vacunas:** la siguiente lista de vacunas, deberán ser administradas periódicamente, para la protección antes de ejercer en prevención de las actividades propias de la investigación:

1. Hepatitis B; 3 dosis.
2. Fiebre amarilla; válida por 10 años.
3. Meningitis; válida por 10 años.
4. Fiebre tifoidea; 1 dosis inicial y 1 refuerzo un mes después.
5. Refuerzo de polio; antes de viajar.
6. Difteria y tétanos; válida por 10 años, en casos de heridas es recomendable aplicarse un refuerzo.
7. Gammaglobulina; puede ser necesaria para viajes a zonas extremadamente malsanas, aplicada previo a la salida al área del suceso.

## 17. PROCEDIMIENTOS DE PREVENCIÓN EN EL ÁREA DEL SUCESO

Mientras el Investigador a Cargo (IC), este al frente de una investigación de campo, será responsable de informar y alertar a otras personas de los riesgos potenciales y peligros en el área.

## 18. CONSERVACIÓN DE ENERGÍA

La mejor manera de mantener la eficiencia del personal involucrado en la investigación, es la de establecer un horario de trabajo y descanso que permita el recobrar la energía y como siguiente paso la organización de documentos y planeación del trabajo del siguiente período. Es recomendable desayunar lo mejor posible además de llevar frutas y alguna comida empacada.

## 19. ASPECTOS SICOLÓGICOS

Los desastres aéreos tienen un efecto negativo en cualquier investigador sin importar su experiencia y personalidad, debido a esto uno de los principales mecanismos de defensa es el

de apresurarse a realizar el trabajo, sin importar como o bajo qué condiciones; por ello es necesario un buen manejo del personal en el campo, con delicadeza y prudencia para evitar el desgaste psicológico innecesario de las personas.

Los participantes en una investigación, pueden no darse cuenta de lo demandante en aspecto físico, mental y emocional que puede llegar a ser una investigación de un accidente, es importante estar alertas frente a síntomas como fumar o beber alcohol en exceso, pérdida de sueño, pérdida de apetito, pérdida de memoria, llanto u otros aspectos que indiquen una sobrecarga emocional.

## 20. PELIGROS EN EL SITIO DEL ACCIDENTE

A medida que un investigador se familiariza más con los riesgos del sitio del suceso, se hace más fácil sobre valorar la responsabilidad y actuaciones de terceras personas en la escena, debido a esto es importante que el Investigador a Cargo (IC) asuma y libere las orientaciones a personas que ingresan por primera vez a la zona donde están los restos. A continuación esta una lista de los riesgos potenciales más comunes y cómo prevenirlos:

## 21. RIESGOS ASOCIADOS CON LOS RESTOS

La mayoría de estos riesgos están asociados a lesiones por objetos o partes que se encuentran presionados o a punto de desprenderse; la principal de estas amenazas viene de los bordes filosos y la posibilidad de que al mover piezas partes o cables se rompan de manera no predecible. Nunca se debe trabajar sobre restos no asegurados y tampoco contra el viento donde todo el polvo o el humo puede ser inhalado y/o afectar los ojos.

Otros riesgos asociados a los restos son los derivados de los contenedores bajo presión, llantas, botellas extintoras y de oxígeno. Al acercarse a llantas, hágalo desde atrás o adelante, nunca desde los lados, desínflelas tan pronto como sea posible. Los resortes internos de una hélice pueden quedar libres luego de un impacto y soltarse de manera abrupta.

Es de vital importancia remover las baterías, no sólo desconectarlas pues su corriente puede iniciar fuegos de manera fácil. Los compartimentos de carga o de pasajeros pueden ser peligrosos luego de un fuego, puede ser necesario utilizar equipos de respiración. Si los tanques de combustible se rompieron, es importante que nadie fume cerca de los restos y que se drene la aeronave antes de cualquier trabajo.

La posibilidad de encontrar armas a bordo está presente, por lo que se debe tener cuidado al remover maletas u otros contenedores. Algunas aeronaves pequeñas poseen equipos balísticos (cargas explosivas), para activar paracaídas en la cola, estos pueden activarse con un movimiento suave, luego de un accidente y deben ser desarmados por expertos.

### 21.1 RIESGOS ASOCIADOS A LOS COMPUESTOS Y LA FIBRA DE VIDRIO

El principal problema con estos materiales proviene del contacto con los ojos, piel y el sistema respiratorio, especialmente luego de que se ha presentado fuego. Al enfrentarse a este tipo de material es importante estar a espaldas desde donde sopla el viento, usar overoles protectores, prestar atención a pedazos quebrados de compuestos y de paneles de fibra de vidrio. La mejor manera de estabilizarlos es usando una mezcla de agua y cera para pisos para evitar el esparcimiento de pequeñas partículas.

## 21.2 ENFERMEDADES INFECTOCONTAGIOSAS

La hepatitis "A", se transmite desde heces o material contaminado por ella, por vía oral. La hepatitis "B" proviene de la sangre y requiere una herida abierta para penetrar en el cuerpo no puede hacerlo por comida o bebidas, sin embargo el virus es resistente y es más contagioso que el VIH. La hepatitis "C", se comporta de la misma manera que la "B", pero no tiene vacuna o tratamiento conocido.

El VIH se transmite por contacto de heridas abiertas con fluidos contaminados; a pesar de lo anterior el virus muere fácilmente al secarse, al usar desinfectante; una simple mezcla de una porción de blanqueador con 10% de agua puede acabar el virus en un minuto, así como alcohol al 70%, y además debe preverse el uso de overoles protectores de materiales adecuados u overoles especiales, para protección patógena en áreas donde se encuentren fluidos biológicos, sangre, químicos o restos humanos, con el fin de evitar que el investigador, representantes acreditados y asesores se expongan a riesgos por contaminantes patológicas o químicas.

Si el área del accidente o incidente se encuentra contaminada con algún tipo de radiación de niveles dañinos para el ser humano, el grupo de investigación, no ingresará al área de impacto, hasta que se considere segura para el proceso de investigación.

## 21.3 MATERIALES PELIGROSOS

Por regulaciones nacionales e internacionales, cualquier suceso de aviación de una aeronave que lleve mercancías peligrosas deberá ser notificado a la autoridad aeronáutica, indicando desde la cantidad de material a bordo de la aeronave, el tipo de material y riesgo que esta ofrece a las personas, este tipo de información está establecida en la RAC 18, capítulo XI Notificación de los accidentes e incidentes Atribuibles al transporte de Mercancías Peligrosas.

El investigador a cargo, solicitará a la empresa operadora/explotadora la información necesaria y pertinente de los materiales peligrosos, transportados en la aeronave involucrada en un accidente, incidente o incidente grave, de la manera más pronta y oportuna que tenga a su alcance y notificarla ya sea a los cuerpos de salvamento, búsqueda y rescate o autoridades públicas presentes en el área del accidente o notificarlos por medio de la forma UIA 10-15 al Estado de suceso, para que tomen las acciones de protección química o biológica necesaria de acuerdo al nivel de peligrosidad en el área del impacto.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

## 21.4 PRECAUCIONES ADICIONALES

El investigador deberá tener los siguientes cuidados:

1. **Extremo calor o frío:** ambas condiciones ofrecen su gama de riesgos, pero una combinación de hidratación, ropa adecuada y monitoreo constante de los síntomas corporales ayudan a llevar este aspecto a niveles aceptables.
2. **Terreno montañoso:** de preferencia mantenga las manos libres para apoyarse en caso de requerirlo y limite las caminatas a períodos cortos para evitar la fatiga, la hidratación es vital para mantenerse activo y las quemaduras por el sol pueden ser más graves en altura que las de otros climas.

3. **Empleo de helicópteros:** antes de abordar este tipo de aeronaves se deben asegurar las cosas sueltas y aproximarse desde el frente o los lados y nunca por la cola, es importante dialogar con la tripulación acerca de lo que se va a realizar, para entender tanto las limitaciones como las posibilidades reales de cada vuelo.
4. **Ciudades:** aunque puede ser el ambiente más conocido, es importante tener en contacto la Policía, los Organismos de protección y seguridad, como la del Ministerio Público y los Bomberos, pues la ayuda para mantener a los curiosos a distancia puede hacer falta. Algunos de los principales problemas son, las líneas eléctricas y los daños estructurales en edificios.

## 22. PRUEBAS DE ALCOHOL Y DROGAS

De acuerdo a las Regulaciones de Aviación Civil de Guatemala, (RAC 02. 17 REGLAS DEL AIRE) las autoridades de Aviación Civil, podrán ordenar este tipo de pruebas de manera inmediata especialmente cuando se quiere descartar sospecha de consumo de alcohol y drogas.

### 22.1 ANALISIS DE RECURSO HUMANO

El número de inspectores, expertos y asesores que formen el grupo de investigación, serán aquellos que el Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes, considere y estime necesarios para el suceso o que deseen participar, dependiendo además del tipo de investigación. La cantidad de investigadores deberá apegarse al tamaño de magnitud del accidente, incidente o incidente grave, se necesitarán menor número de investigadores en el caso de un accidente menor en comparación a un accidente mayor en donde una aeronave de mayor peso y tamaño se vea involucrada.

De acuerdo al anterior procedimiento, el equipo de investigadores, dependerá de la magnitud del accidente, por lo general, durante una investigación de un accidente mayor, el equipo investigador estará formado por integrantes especializados en las diferentes áreas y sistemas de las aeronaves.

La selección de los investigadores deberá basarse en su experiencia aeronáutica, conocimientos técnicos y atributos personales, entre ellos, la integridad e imparcialidad para notar los hechos, lógico, perseverante y con tacto para tratar una gran variedad de personas que han sufrido la experiencia traumática de un accidente de aviación.

Es de importancia mencionar que los inspectores designados para actuar como investigadores deberán de dejar sus labores diarias, para enfocarse únicamente en el proceso de la investigación, para tal efecto deberán de llenar Acuerdo de Conflicto de Intereses, la cual se encuentra en la sección No. 34 de Formas UIA 10-17.

De acuerdo al RAC-13, el Investigador Encargado, tendrá acceso sin restricciones a los restos de las aeronaves y a los documentos, así como el absoluto control sobre los mismos, a fin de garantizar que el personal autorizado que participe en la investigación proceda sin demora, a un examen detallado.

Los investigadores tienen la autoridad en el sitio del accidente, incidente e incidente grave, para conducir los procesos de investigación. Esta autoridad radica en la custodia de la evidencia, el

derecho a resguardar cualquier evidencia, entrevistar o interrogar bajo juramento a cualquier persona que estime conveniente, así como también la de recibir y analizar cualquier documentación pertinente a la investigación.

Estas atribuciones deben emplearse únicamente, cuando sea necesario y siempre con la mayor discreción. Los investigadores han de estar conscientes que durante la fase inicial de la investigación, su labor es esencialmente la de recolectar información, lo cual se consigue con mayor efectividad en un ambiente donde reina la cooperación.

Los investigadores de accidentes, tendrán especial cuidado en comunicar a todas las personas, observadores o testigos presenciales del suceso en el área, que la información y ayuda que puedan brindar, será para evitar o eliminar nuevos sucesos o la repetición de los mismos.

Las necesidades internas de personal de la UIA, para el desarrollo de los procesos de investigación, de acuerdo a las estadísticas anuales, serán determinadas por un análisis de Recurso Humano y determinar el número de investigadores necesarios, para cumplir con las necesidades Técnicas de la UIA, tanto en el Estado de Guatemala, con en el extranjero, la cual se trasladará a la Gerencia de Recursos Humanos de la DGAC, para darle cumplimiento a procedimiento de contratación de investigadores.

Esta forma que identifica el análisis se puede encontrar en la sección de formas No. 34, bajo el número UIA 15-17.

### **22.5.2 MUERTE O LESIONES GRAVES A LOS CONNACIONALES**

El Estado de Guatemala al tener conocimiento o ser notificado por medio de la UIA, a la DGAC de un accidente en donde ha perecido o haya sufrido lesiones graves un connacional, nombra un representante acreditado en calidad de experto para poder efectuar el reconocimiento médico legal y/o ayuda legal según corresponda al ciudadano guatemalteco, o en el caso de un accidente en el Estado de Guatemala y se envíen notificaciones a otros Estados del fallecimiento o lesiones graves de sus ciudadanos, se realizará de acuerdo a las prerrogativas y derechos de participación y tendrán los siguientes privilegios:

- a) Visitar el área del accidente, si fuese accesible;
- b) Tener acceso a la información real y pertinente que se apruebe para la divulgación al público, así como la información sobre el progreso de la investigación; y
- c) recibir copia del Informe Final.

Esto no impedirá que el Estado de Guatemala u de otros Estados que participen en la identificación de las víctimas, por medio de sus expertos, proporcione asistencia en reuniones con sobrevivientes de ese Estado, la Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC, colaborará con otros Estados a fin de facilitar y coordinar los procesos con sus connacionales.

En el manual de asistencia a las víctimas de accidentes de aviación y sus familiares Documento 9973, se proporcionan directrices relativas a dicha asistencia.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

## 23. MANEJO DE MEDIOS DE COMUNICACIÓN

La complejidad en el manejo de medios de comunicación hace que en la mayoría de casos, las declaraciones iniciales, las ruedas de prensa y las entrevistas sean manejadas desde la Oficina de Prensa de la Dirección General de Aeronáutica Civil; en casos aislados y bajo autorización expresa del Investigador a Cargo (IC) o a quien delegue para realizar declaraciones. La excepción a la regla son los casos donde hay piezas o partes de una aeronave que no se hayan encontrado y que son necesarias para la investigación, en esta situación es importante emplear los medios de comunicación radial y escrito como vehículo para buscar la pieza faltante con la ayuda de la comunidad. Así mismo en los casos donde se requiera la participación de observadores, puede hacerse una convocatoria para poder entrevistarlos.

Un caso particular dentro del manejo de medios, es el caso en que estos han sido observadores del suceso y poseen grabaciones de vídeo o de voz del mismo; la colaboración y prudencia por parte de los reporteros se debe buscar para que no se den criterios adelantados, acerca de las posibles causas del accidente o incidente; es de gran importancia obtener una copia de la información sin editar, tan pronto sea posible.

### 23.1 INFORMACIÓN A FAMILIARES Y SUPERVIVIENTES

La Unidad de Investigación de Accidentes, por medio del Investigador a Cargo, apoyará todas las acciones relativas a la asistencia a víctimas de accidentes de aviación y a sus familiares, tomando en cuenta que dicha asistencia deberá considerarse el bienestar físico, mental y espiritual de cada una de las víctimas del accidente y de sus familiares, este proceso estará inicialmente desarrollado por el Centro de Operaciones de Emergencia, el cual se ocupará de las necesidades más críticas de las personas afectadas, a través de los procedimientos descritos en su manual titulado "Plan de Emergencia Aeroportuario" (A2-COE1- PAE)), brindan la asistencia, inmediata y directa a las víctimas del accidente.

La Unidad de Investigación de Accidentes, verificará o solicitará al operador involucrado en el accidente o incidente grave, la emisión y actualización de información en su sitio web (hoja electrónica), a fin de brindar información del accidente, así como también dar a conocer un número de teléfono de información preferentemente gratuito y facilitar otra información pertinente.

El Investigador a Cargo, deberá considerar que la publicación del manifiesto de pasajeros en el sitio web del explotador de aeronaves, no debería considerarse como una notificación de que estos han sido víctimas de un accidente. Los familiares que encuentren un nombre conocido en un manifiesto seguirán precisando que se les envíe una notificación y se les proporcione asistencia e información, y sus llamadas al explotador de aeronaves deberían ser atendidas según lo indicado en el siguiente párrafo.

El Explotador de aeronaves debería activar y dar a conocer un número de teléfono de preferencia gratuito al que los familiares llamen para averiguar si el nombre de un pasajero figura en el manifiesto, una vez confirmado que el nombre de un pasajero figura en el manifiesto, los explotadores deberían facilitar información básica sobre los próximos pasos que deberían dar los familiares en el proceso de asistencia.

La Unidad de Investigación Accidentes, colaborará y reconocerá la importancia de notificar oportunamente a los familiares de las víctimas del accidente que estén a su alcance, luego de confirmar fehacientemente con el operador la exactitud de la información de las víctimas, este proceso se coordinará con las autoridades del Ministerio Público y la Policía Nacional, por medio de sus representantes, además de iniciar el proceso de devolución del equipaje y efectos personales de las víctimas a los familiares, esto previo al proceso de peso y revisión por la UIA, para los procesos de investigación.

La Unidad de Investigación de Accidentes, a través del Investigador a Cargo, informará y mantendrá comunicación directa con la Oficina de Comunicación Social de la DGAC, encargada de la coordinación, el manejo y difusión de la información general de la Dirección General de Aeronáutica Civil, de los avances de la investigación pertinentes, él Investigador a Cargo, deberá evitar la posibilidad o existencia de disposiciones que afecten adversamente la independencia, desarrollo y eficacia de la investigación del accidente sin menospreciar la información y asistencia a víctimas y familiares.

Como parte de este proceso y para dar un apoyo al grupo de expertos en el proceso de investigación y para él Investigador a Cargo, se utilizará como guía el Documento 9998 de la OACI., el cual establece un enfoque de desarrollo estratégico y puntal en materia de asistencia a las víctimas de un accidente y a sus familiares.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

### **23.2 COORDINACIÓN CON ENTIDADES DE D.G.A.C.**

De manera general todas las coordinaciones y solicitudes de información de los diferentes departamentos de la DGAC, se podrá realizar mediante correo electrónico directo a la persona encargada del área, para requerir el personal o transferir la información que sea necesaria o de la persona que efectúa el trabajo de campo; sin embargo en casos de especial importancia por su repercusión nacional o internacional, es importante que se solicite por escrito la información a la oficina del Investigador a Cargo (IC), los requerimientos de información de las dependencias ajenas a Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC), deberá realizarse mediante una solicitud por escrito a la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).

Si durante el proceso de investigación de accidentes e incidentes se determinase que algún Departamento de la DGAC se ve directa e indirectamente involucrado dentro de las posibles causas del evento, el integrante del Grupo Investigador que tenga bajo su responsabilidad dicho Departamento, no conformará el Grupo y su plaza quedará vacante durante dicha investigación.

En el caso que sea necesario el apoyo o asistencia técnica por parte del Estado de matrícula, el Estado de diseño, Estado de fabricante, entidades a fines a la seguridad aeronáutica o Grupo Regional de Investigación de Accidentes, se efectuará la solicitud correspondiente de acuerdo a lo estipulado en el Anexo 13.

En los procesos de investigación de accidentes, incidentes e incidentes graves el Jefe del UIA, puede convocar a los inspectores especializados de las distintas dependencias de la DGAC, para conformar el equipo de investigación, previa solicitud verbal y escrita para su participación.

### 23.3 EXAMENES MEDICOS TOXICOLOGICOS Y AUTOPSIAS:

El Investigador a Cargo podrá designar como jefe del grupo de factores humanos a un especialista en medicina aeronáutica que tenga preferentemente experiencia en la investigación de accidentes de aviación. En el caso de que haya personas fallecidas, también puede designar a un patólogo que, idealmente, debería poseer experiencia en patología Aeronáutica o, al menos, patología forense, para efectuar las autopsias completas necesarias en todas las víctimas fatales.

Si el patólogo cuenta con experiencia en patología aeronáutica, es posible designarlo como jefe del grupo de factores humanos, pero esto dependerá del tipo de accidente que se investiga y de consideraciones relativas a factores humanos.

Por lo general, el accidente fatal es más difícil de investigar que el accidente que no lo es; es por ello que se destaca la función del patólogo dentro de este manual. En el caso de que el Estado de Guatemala que investiga un accidente fatal de gran magnitud no cuente con un patólogo experimentado en la investigación de accidentes de aviación, el Investigador a Cargo deberá evaluar si es preciso solicitar a otros Estados los especialistas necesarios.

En una situación ideal, el patólogo designado obtendría una "historia clínica" completa del caso antes de comenzar el examen: debe familiarizarse con los detalles de las circunstancias del accidente, los detalles de los antecedentes médicos y personales de la tripulación, familiarizarse con el diseño interno del puesto de pilotaje y la cabina de pasajeros del tipo de aeronave en cuestión y hacer un examen pormenorizado del lugar del accidente —todo ello antes de iniciar el examen de los cuerpos. Ese enfoque rara vez, o nunca, es practicable. Las presiones que existen en la mayoría de los accidentes fatales de aviación son tales que el examen y disposición de los cuerpos debe realizarse con la mayor rapidez posible y evitar cualquier retraso. Hay muchos factores que pueden exigir rapidez; el ejemplo extremo es el de un clima tropical donde se carezca de instalaciones de refrigeración.

Se ha considerado práctico un enfoque en que el investigador a cargo informa al patólogo desde un principio de las características más destacadas del accidente y si han surgido algunas ideas concretas en cuanto al tipo de accidente. Esto no tiene por qué ser un informe verbal extenso ni detallado, sino que debe ser suficiente para que el patólogo tenga la oportunidad de centrarse en la búsqueda, en el curso de un examen completo normal, de pruebas que respalden o refuten cualquier otra prueba que tal vez ya esté disponible para el Investigador a Cargo. A intervalos frecuentes durante la investigación, el patólogo y el jefe del grupo de factores humanos o el investigador a Cargo, según corresponda, deben reunirse para tratar el caso. Así, el patólogo puede obtener un panorama actualizado y conocer los sucesos que pueden tener incidencia en su labor; a su vez, puede notificar cualquiera de sus conclusiones que pudiera servir de pista a los miembros de otros grupos. Este es el principio del sistema de grupos en el que es esencial que desempeñe plenamente su función el equipo de los factores humanos.

#### Tareas en el lugar del accidente

La opinión de las autoridades difiere en cuanto a la medida en que el patólogo debe participar personalmente en las tareas que se llevan a cabo en el lugar del accidente. Sin duda, el patólogo debe estar al tanto de todo lo que se tiene que hacer y las pruebas que puede prever que otros recolecten o conserven. Tendrá que utilizar y correlacionar esas pruebas con sus propias observaciones.

Tal vez sea ideal que el patólogo se dirija al lugar del accidente lo antes posible —sin duda es lo más conveniente en el caso de accidente con numerosas víctimas fatales. Siempre es una gran ventaja para el patólogo estar consciente desde el principio de la situación general en el lugar del accidente. Es probable que su presencia e interés garanticen que se lleven a cabo de manera minuciosa y satisfactoria los procedimientos, diseñados fundamentalmente para preservar todas las pruebas que puedan tener valor para la investigación médica.

### **Tareas en la morgue**

Aunque visite el lugar del accidente, trabaje en él o no haga ninguna de las dos cosas, el patólogo tiene que estar bien familiarizado con las condiciones de las necropsias, ya que es donde llevará a cabo sus principales tareas profesionales. Por esta razón, es sumamente deseable que las autoridades que intervienen en la planificación previa de una situación de desastre aeronáutico reciban el asesoramiento de un patólogo, con especial referencia a la adecuación y los métodos para la adaptación de cualquier edificio propuesto para su uso como morgue principal o temporaria.

Las tareas en la morgue abarcan tanto la búsqueda de pruebas relacionadas con la investigación del accidente como la identificación de los cuerpos de los muertos. La mayoría de los médicos y, sin duda, todos los patólogos, conocerán los principios generales de la identificación de los cuerpos. Esos principios se describen, a los fines de informar a los investigadores de accidentes que no son médicos.

Es difícil, si no imposible, diseñar el formulario perfecto para documentar algo tan variable como las constataciones que surgen del examen de un cuerpo proveniente de un accidente de aviación. Es necesario registrar los detalles de un cuerpo en relación con su identificación, la causa y las circunstancias de la muerte. Dado que es cada vez mayor la cantidad de personas que podrían morir en un accidente determinado, es conveniente reducir, en la medida de lo posible, la cantidad de formularios para cada cuerpo, con el fin de que sean menos complejos y se puedan utilizar y manipular con facilidad. Los formularios deben ser a la vez simples y completos; deben ser apropiados para un cuerpo prácticamente intacto y vestido en su totalidad o para uno desnudo y parcialmente desintegrado. Por lo tanto, en todo formulario útil en un accidente de aviación se debe buscar un equilibrio entre un documento de muchas páginas que contenga una lista exhaustiva de todas las características que podría necesitar registró y un amplio espacio para la Patología aeronáutica.

Descripciones y, en el otro extremo, una hoja casi en blanco, con encabezados mínimos, que haga recaer en el examinador la carga de recordar cada detalle al que se debe prestar atención y los registros que se hicieron. La Organización Internacional de Policía Criminal, Interpol, ha diseñado un formulario de identificación de víctimas de catástrofes que está disponible en, español, francés e inglés. Se puede descargar del sitio web de Interpol.

### **Equipos**

En esta sección no se proporciona una lista de instrumentos y equipos adecuados para procedimientos de autopsia en la morgue. Solo se requieren elementos normalizados comunes y los patólogos que participen en la labor de investigación de accidentes de aviación se asegurarán de que se adopten medidas para tener a su disposición los instrumentos específicos que consideren necesarios.

### **Trabajo en equipo en la morgue**

El trabajo en la morgue se realiza con más eficiencia como operación en equipo, un equipo que comprenda al personal de investigación de accidentes de aviación y al personal judicial. Ambos grupos deberán cooperar como equipo y sus acciones deben estar interrelacionadas. Es preferible que el patólogo esté a cargo de este equipo, puesto que el examen de los cuerpos es, sin duda, su principal responsabilidad. Los procedimientos que se han de realizar se enumerarán del modo en que se llevarían a cabo durante el suceso.

El patólogo debe seleccionar aquellos que examinará primero de entre los restos que se conservan en contenedores en la morgue temporaria. La labor suele verse allanada si se examinan en primer lugar los cuerpos completos y de fácil identificación; luego pueden seguir cuerpos enteros con mutilaciones que impidan todo reconocimiento o restos que constituyan más de la mitad de un cuerpo; el examen de los miembros cercenados y fragmentos de cuerpos tendrá lugar, por motivos de conveniencia, en último lugar. No está de más insistir en que del examen de una sola clase de lesión pueden surgir deducciones sumamente incorrectas. Hay que retirar del contenedor los restos seleccionados para el examen y colocarlos en la mesa de autopsia y luego verificar el contenedor para extraer cualquier fragmento suelto o material que pueda haberse desprendido durante el tránsito.

La serie de números que se utiliza para etiquetar los restos mortales en el lugar del accidente no guardará relación con la cantidad total de víctimas cuando se hayan producido mutilaciones y fragmentaciones graves de los cuerpos. La experiencia ha demostrado que en tales casos es conveniente comenzar una serie nueva y distinta de números que se emplearán como número de cadáver; en estas circunstancias, lo primero que se debe hacer cuando se coloca el cuerpo sobre la mesa de autopsia es asignar un nuevo número al cadáver. La decisión de si es o no es necesario adoptar este procedimiento se debe tomar al inicio y, una vez tomada, se deben hacer registros fotográficos y por escrito tan pronto como un cuerpo reciba su número de cadáver para que sea posible relacionar los restos, el número correspondiente al sitio y el nuevo número de cadáver.

Además de una fotografía general que muestre esas dos etiquetas en el cuerpo, se deben tomar más fotografías en esta etapa, según sea necesario, ya sea para fines de identificación o para registrar daños inusuales o características de la ropa (por ejemplo, manchas), que pudieran ser de importancia para la investigación del accidente. En muy pocas ocasiones habrá características cuya importancia probable resulte evidente en esta etapa, pero es un buen fotografiar en exceso y no en defecto y ser tan amplio en el registro escrito como permita el volumen de trabajo total.

El siguiente paso será retirar del cuerpo y examinar y catalogar la ropa y pertenencias personales. Las joyas y otros objetos personales deben conservarse para su posterior examen y entrega final a los familiares; tal vez haya que conservar otros artículos como prueba. Gran parte de esta tarea es con fines de identificación. Es conveniente examinar y conservar fragmentos de cualquier prenda distintiva, marcas de tintorería, etiquetas de fabricantes, etc.

El patólogo examinará las prendas antes, durante y después de que se las retire para buscar pruebas significativas para la investigación del accidente; esas pruebas consistirán, en general, en manchas o daños inusuales que pueden estar relacionados con lesiones corporales y que se pueden haber producido de una manera poco habitual, por ejemplo, debido a un artefacto explosivo en caso de sabotaje.

Ahora el patólogo deberá examinar el exterior del cuerpo desnudo de forma minuciosa. Se deben observar y registrar todas las características externas que pudieran contribuir a la identificación del cuerpo. Se puede efectuar una evaluación general de las lesiones prestando especial atención a aquellas de aspecto inusual. Se debe examinar minuciosamente toda lesión que pudiera deberse a fragmentos de un artefacto explosivo y tomar muestras alrededor y dentro de la herida para una búsqueda posterior de pruebas de rastros de materiales. El método de conservación de las muestras dependerá de lo que se busca. Por ejemplo, si un cuerpo tiene una serie de heridas punzantes diminutas que podrían haber sido causadas por pequeños fragmentos de metralla, deberían resecarse tejidos que rodeen a varios de estos fragmentos. Se deben conservar algunas muestras en solución salina con formol al 10% para el examen histológico, mientras que es preciso ultra congelar aquellas destinadas a estudios metalúrgicos.

Si un cuerpo presenta lo que, en apariencia, es una herida de bala que podría haber sido infligida por un arma disparada de cerca, sería mejor conservar mediante ultra congelación los tejidos extirpados alrededor de la herida, para que sea posible hacer un análisis posterior de los depósitos de sustancias químicas en la piel. Por supuesto, en ese caso se llevaría a cabo una búsqueda del misil en los tejidos profundos, por lo que sería preferible efectuar una radiografía antes de iniciar esa búsqueda.

Es en esta etapa que se debe evaluar la cuestión de la radiografía. Su uso dependerá de la disponibilidad de aparatos y técnicos adecuados. Si el equipo está disponible con rapidez, sería ideal tomar radiografías de cuerpo entero de todas las víctimas fatales. Ello permitiría disponer de un registro permanente de todas las lesiones óseas principales y detectar la presencia de objetos metálicos extraños inesperados. Estos objetos extraños también pueden contribuir a la identificación. En los niños, cabe incluir, en particular, los centros de osificación en el estudio radiográfico. Si no se dispone de equipos radiográficos con rapidez, tal vez el patólogo deba decidir si es preciso presionar para obtener un equipo para tomar radiografías de algunos cuerpos o incluso todos ellos. Solo podrá tomar esta decisión cuando evalúe probable que el proceso resulte valioso para el caso. Si hay fuertes sospechas de sabotaje, las radiografías serían de gran importancia. En los casos en los que es o podría ser difícil la identificación, la radiografía es importante porque podría ser la única fuente de pruebas.

En la etapa en que ya ha completado su examen externo de las manos y la cabeza, el patólogo debe permitir que el equipo judicial proceda a tomar huellas dactilares y que el odontólogo examine mandíbulas y dientes. El patólogo continuará con su autopsia interna y es posible que deje la cavidad craneal como último procedimiento una vez finalizados los registros dentales. Estos pequeños detalles no revisten importancia ya que el equipo desarrollará con rapidez un ritmo y una rutina de trabajo conjunto.

El alcance de la autopsia interna es un asunto que habrá de decidir el patólogo sobre la base del volumen total de trabajo, la identidad probable del cuerpo (es decir, tripulación de vuelo, tripulación de cabina o pasajero) y la información recibida del Investigador a Cargo. Como guía, se detalla a continuación lo que se debe considerar, en general, un requisito mínimo para todas las víctimas:

- a) determinación de la causa de la muerte;
- b) descubrimiento de las principales enfermedades que podrían incidir en la esperanza de vida;
- c) evaluación de la fuerza de desaceleración y la dirección según las lesiones en:
  - 1) el sistema cardiovascular, el hígado y el diafragma;
  - 2) la cabeza, el esternón, la columna vertebral y la pelvis;
- 1 Solución salina con formol: dilución de formalina al 10% de 0,9% NaCl acuoso, usada como fijador general para preparados histológicos e histoquímicas.
- d) recolección de muestras para estudios de carboxihemoglobina;
- e) recolección de muestras de pulmón para la estimación del período de agonía.

Si el cuerpo pertenece o pudiera pertenecer a un miembro de la tripulación de vuelo, se deben recolectar muestras de todos los órganos principales para el examen histológico, incluido el corazón completo o al menos una muestra de gran tamaño de miocardio del tabique interventricular y las paredes ventriculares. Se deben conservar todas estas muestras en solución salina con formol al 10%.

Es necesario recolectar muestras de tejido para el examen toxicológico de detección de drogas, alcohol y carboxihemoglobina. Cabe señalar que la intoxicación por monóxido de carbono de los gases de escape de turbinas de gas es poco probable, mientras que los gases de escape de los motores alternativos tienen una concentración mucho más elevada. Ante la posibilidad de generación de alcohol postmortem en los tejidos, se debe considerar bien cuáles son las muestras para este propósito. Si está disponible, conviene preservar la orina, que es el mejor material para la estimar el nivel de alcohol. Además, si es posible, también conviene recoger sangre del corazón y de los vasos profundos en dos sitios periféricos. Si no está disponibles la sangre y la orina a causa de la mutilación, en muchos casos será posible obtener una muestra de humor vítreo o de bilis. El líquido cefalorraquídeo también es un material adecuado para medir el nivel de alcohol, pero rara vez se podrá obtener si los demás fluidos corporales mencionados no están disponibles. Si no se pueden obtener muestras de fluidos, es preciso extraer tejidos musculares de tres lugares muy distantes entre sí. Se deben preservar las muestras de fluidos en fluoruro de sodio al 1%; las muestras de tejidos sólidos se deben conservar en estado de ultra congelación.

Las muestras de orina, sangre y tejido muscular también pueden bastar para el examen toxicológico de detección de drogas. Sin embargo, cuando se recogen muestras para el análisis de drogas, es conveniente conservar al menos 200 gramos de tejido hepático. También es aconsejable conservar un riñón completo y al menos un lóbulo pulmonar, en particular si no se dispone de sangre y orina. De tejidos como los mencionados se puede obtener sangre adecuada para la aplicación de técnicas de cromatografía líquida y de gases. Todas estas muestras deben conservarse en estado de ultracongelación.

Los frascos de vidrio son demasiado pesados e incómodos para la preservación de las numerosas muestras recolectadas durante los exámenes de autopsia tras un accidente de aviación de gran magnitud. Se recomienda emplear bolsas de plástico como recipientes apropiados para las muestras tomadas para el examen histológico. Deben ser de plástico común o de gran espesor y estar selladas correctamente. Un solo tamaño, 25 x 36 cm, resultará adecuado para la mayoría de las muestras y con ello se podrá evitar almacenar bolsas de muchos tamaños.

También son adecuadas para las muestras recogidas para examen toxicológico, si bien cabe señalar que las sustancias volátiles pueden atravesar el plástico. Por lo tanto, es necesario colocar las muestras para el análisis de detección de alcohol u otras sustancias volátiles en recipientes de vidrio, que habrá que llenar lo más posible para reducir al mínimo el contacto con el aire.

Al finalizar el examen conjunto de todos los cuerpos enteros y todos los restos que constituyan más de la mitad de un cuerpo, será necesario examinar los fragmentos. No se debe descartar la posibilidad de encontrar una prueba importante en relación con la propia investigación de accidentes en un resto desmembrado. Por lo general, el examen de los fragmentos tendrá mayor utilidad en lo que respecta al recuento final de las víctimas y la identificación de cada fragmento de gran tamaño. Como puede haber pistas sobre la identidad del cuerpo en una parte desmembrada, tal vez se logre identificar todo el cuerpo cuando se puedan asociar los diversos fragmentos por comparación anatómica.

Siempre que el equipo judicial y los patólogos hayan efectuado un examen exhaustivo y detallado que incluya el registro completo de los resultados, el etiquetado completo y la conservación cuidadosa de todas las pruebas materiales correspondientes para su referencia posterior y para pruebas o análisis de laboratorio, se podrán colocar los cuerpos en ataúdes y, si procede, se podrán embalsamar. Sin embargo, se recomienda no entregar los cuerpos hasta que los procesos patológicos de la investigación e identificación estén completos con respecto al accidente en su conjunto. En vista de la posible necesidad de volver a examinar los cuerpos, los ataúdes se dejarán en un estado que permita volver a abrirlos si es necesario.

La identificación precisa de los cuerpos que ha examinado el patólogo puede ser esencial para la interpretación de sus resultados en el contexto de la investigación del accidente. Las pruebas médicas por él obtenidas pueden contribuir significativamente a la identificación en muchos casos. Algunas autoridades consideran que la participación del patólogo es muy importante en lo que respecta a la evaluación de todas las pruebas de la identidad de un cuerpo y a la decisión de si esas pruebas son concluyentes. Sin embargo, sería superfluo repetir aquí los detalles de la contribución de otros en esta esfera.

## INVESTIGACIONES POSTERIORES EN EL LABORATORIO

### Histología

Existen numerosas razones para realizar exámenes histológicos de tejidos de las víctimas de un accidente aéreo, incluida la detección de patologías que:

- a) indiquen la presencia de estados patológicos de la tripulación de vuelo que sean causales o contribuyentes;
- b) hubieran afectado a la supervivencia o el escape;
- c) proporcionen una posible indicación del consumo de drogas a través de reacciones en tejidos fijados;
- d) corroboren pruebas de una modificación estructural grave, como putrefacción y fermentación con crecimiento de bacterias que produzcan o reduzcan el etanol;
- e) brinden una indicación de prevalencia de la enfermedad para investigaciones futuras.

Se deben obtener muestras bien etiquetadas de los principales sistemas de órganos y muestras bien documentadas de lesiones o zonas específicas donde se haya producido una modificación estructural. Es sumamente importante la precisión de las descripciones. Se

deben colocar de inmediato todas las muestras en un recipiente con solución de formalina tamponada al 10% para su conservación.

Si bien el examen exhaustivo del amplio campo de la histología excede el alcance de esta sección, cabe destacar la necesidad de tomar muestras en lugares u órganos específicos.

Se deben hacer cortes en serie de los principales vasos cardíacos para detectar la presencia de patologías obstructivas. Del mismo modo, la detección de miocardiopatías requiere múltiples cortes cardíacos.

El examen histológico del hígado puede revelar diversas afecciones, desde hígado graso a cirrosis. Los cambios microscópicos de este órgano podrían proporcionar la única indicación de abuso de etanol o consumo de drogas.

La embolización pulmonar puede proporcionar información vital relativa a la supervivencia y la data de la muerte. La presencia de hollín en vías respiratorias y alvéolos indicará supervivencia en condiciones de incendio tras el impacto.

Además de tomar muestras de todos los órganos principales, se deben recolectar automáticamente muestras de toda anomalía sospechosa, incluidos los crecimientos tumorales.

### **Toxicología**

La investigación toxicológica adecuada de muestras de tejidos y fluidos de las víctimas de accidentes aéreos requiere un examen minucioso para detectar medicamentos recetados y de venta libre y drogas ilícitas, sustancias de uso y abuso social, contaminantes y toxinas ambientales y detectar y discriminar modificaciones estructurales, por ejemplo, la producción de etanol por fermentación posterior al impacto. En circunstancias ideales, la gama de pruebas será amplia y su sensibilidad de nivel terapéutico y subterapéutico. Dado que, en muchos casos, los traumatismos físicos son graves, tal vez el examen toxicológico represente la única prueba de la existencia de patologías que podrían producir incapacidad gradual o repentina, como la hipertensión, la epilepsia, etc.

Si es posible, los exámenes deben llevarse a cabo en un laboratorio de referencia que cuente con métodos desarrollados específicamente para los servicios de investigación de accidentes aéreos y no para pruebas forenses en general.

Se requiere una variedad de tejidos y fluidos para realizar pruebas satisfactorias. Debido a las fuerzas de alto impacto que suelen intervenir, tal vez no haya fluidos disponibles, pero resulta de gran utilidad para el toxicólogo contar con suficientes cantidades de sangre de tres lugares distintos, orina estéril de una vejiga sin perforaciones, bilis y humor vítreo. Las pruebas que se suelen realizar a los fluidos y tejidos hepáticos que normalmente están disponibles son las siguientes:

### **Sangre**

Análisis cualitativos y cuantitativos:

- a) etanol;
- b) otros alcoholes, disolventes, combustibles, fluidos hidráulicos, etc.;
- c) monóxido de carbono;
- d) cianuro de hidrógeno;

- e) delta-9-THC (tetrahidrocannabinol) y sus metabolitos (es decir, marihuana);
- f) cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS) y cuantificación de medicamentos y drogas y sus metabolitos;
- g) GC-MS y cuantificación de plaguicidas y herbicidas;
- h) cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y cuantificación de medicamentos y drogas;
- i) radioinmunoensayo, si procede;
- j) análisis de medicamentos mediante la técnica de inmunoensayo multiplicado por enzimas.

**Orina**

**Análisis cualitativos y cuantitativos:**

- a) etanol;
- b) otros alcoholes y disolventes;
- c) GC-MS para detectar medicamentos y drogas y sus metabolitos;
- d) GC-MS para detectar plaguicidas, herbicidas, etc.;
- e) HPLC para detectar medicamentos y drogas;
- f) radioinmunoensayo para detectar digoxina, antibióticos varios, metabolitos de THC, anfetaminas, barbitúricos, morfina y cocaína;
- g) técnica de inmunoensayo multiplicado por enzimas para detectar drogas ilícitas.

*Extracciones de fluido hepático*

La siguiente tabla indica el tamaño óptimo de muestra requerido por la mayoría de los laboratorios para tipos específicos de pruebas:

<i>Muestra</i>	<i>1% Fluoruro/Oxalato</i>	<i>EDTA Anticoagulant</i>	<i>Sin conservantes</i>	<i>Congelada</i>
Sangre	2 mL de 2 lugares	5 mL	10 mL	*****
Orina	2 mL	*****	Restante	*****
Bilis	2 mL	*****	Restante	*****
Humor vítreo	2 mL	*****	*****	*****
Contenido	*****	*****	Todo	*****
Hígado	*****	*****	*****	200 g
Pulmón	*****	*****	*****	100 g

Riñón	*****	*****	*****	100 g
Cerebro	*****	*****	*****	100 g

Las muestras deben estar, en lo posible, incontaminadas y conservadas según se indica. Reviste especial importancia impedir el crecimiento de bacterias u hongos en el examen para detectar etanol.

El fundamento de las pruebas toxicológicas no debería requerir demasiada explicación. Sin embargo, se pondrán de relieve algunos aspectos pertinentes.

La detección de algunos tipos de medicamentos, como los tranquilizantes y los compuestos ilícitos, puede señalar la necesidad de investigar el estado psicológico de la víctima. El deterioro del rendimiento psicomotor, perceptivo o del juicio puede deberse a la ingestión de drogas o a la exposición accidental a una variedad de toxinas ambientales.

Si es posible, se deben obtener muestras de todas las víctimas del accidente. Las muestras de los pasajeros pueden servir de control para las muestras de la tripulación de vuelo y constituir pruebas valiosas, por ejemplo, de la presencia de fermentación generadora de etanol.

Se pueden discernir patrones de incendio mediante la detección de patrones de distribución de los niveles de cianuro de hidrógeno y monóxido de carbono en la tripulación de cabina y los pasajeros. El monóxido de carbono en la tripulación de vuelo puede indicar un problema de contaminación causal, posiblemente debido a termo intercambiador defectuosos.

Se debe examinar a las víctimas de accidentes de fumigación de cultivos para detectar la presencia de plaguicidas o herbicidas y la inhibición de la colinesterasa. Es preciso advertir a los investigadores de accidentes de los peligros de la contaminación cuando investigan accidentes agrícolas y suministrarles trajes y equipos de protección adecuados. Ellos también deben someterse a pruebas si experimentan síntomas.

#### **Análisis bioquímico post mortem**

Además de las tareas de análisis bioquímico post mortem que suelen formar parte de la toxicología forense, hay otros exámenes que por lo general no resultan útiles en las investigaciones de accidentes aéreos, debido al tiempo transcurrido desde la muerte hasta el hallazgo y la autopsia.

### **INTERPRETACIÓN Y VALOR DE LOS ELEMENTOS DE PRUEBA PATOLÓGICOS**

#### **Determinación de la causa de muerte de cada persona**

Muchos de los cuerpos en un accidente aéreo sufrirán daños extensos por fuerzas mecánicas y quemaduras. Quienes no son conscientes del valor de la contribución patológica a la investigación de accidentes de aviación pueden verse tentados a atribuir la muerte a quemaduras o lesiones múltiples sobre la base de un examen post mortem externo y superficial. Un incendio genera tantos factores adicionales que ese tipo de análisis representa poco más que conjeturas; por otra parte, un examen superficial no distingue entre lesiones ante mortem y post mortem. El investigador debe tener en cuenta las diferencias

entre las lesiones ante mortem y post mortem, sobre todo en la tripulación de vuelo; es importante establecer si la muerte ocurrió en vuelo y provocó el accidente o si la muerte fue el resultado del accidente.

Es importante determinar, de ser posible, la causa precisa de la muerte de cada caso, tanto en relación con los aspectos técnicos de la investigación del accidente como con problemas médico-forenses posteriores.

El minucioso examen externo post mortem, la autopsia interna y las investigaciones de laboratorio mencionadas permitirán con frecuencia llegar a un diagnóstico preciso de la causa de la muerte, como en los siguientes ejemplos:

- a) tras la muerte de un piloto al mando del avión por enfermedad del corazón, este podría sufrir múltiples lesiones corporales a raíz del choque que, de efectuarse solo un examen externo, podrían parecer la causa de la muerte. El examen interno complementado con estudios histológicos podría revelar la presencia de enfermedad grave de la arteria coronaria, trombosis de la arteria coronaria, infarto silente de miocardio sufrido recientemente o miocarditis, cualquiera sea la enfermedad del corazón que haya causado la muerte del piloto al mando de la aeronave;
- b) si un pasajero sufrió lesiones letales en la cabeza, es posible extraer importantes conclusiones relativas a la supervivencia del accidente. No obstante, un examen interno y posterior análisis de laboratorio que encuentren carbón ingerido en el esófago y el estómago, carbón inhalado en la tráquea y los bronquios, pulmones congestionados y edematosos y un nivel elevado de carboxihemoglobina en sangre, indicarían que la verdadera causa de la muerte son las quemaduras. Así, se podría atribuir la lesión en la cabeza al calor y su interpretación sería muy diferente;
- c) es posible que, en apariencia, un matrimonio haya sufrido lesiones múltiples e incineración. Los exámenes de autopsia y de laboratorio detallados podrían mostrar que un cónyuge murió como el pasajero mencionado en b), mientras que el otro, con ruptura de aorta y sin presentar indicios de supervivencia durante el incendio posterior al choque, murió a causa de una lesión. Se podría entonces sostener que el primero sobrevivió al último, lo que podría tener implicaciones médicas y judiciales de gran alcance con respecto al patrimonio sucesorio.

#### **Naturaleza y causa de las lesiones y momento en que ocurrieron**

Esto se refiere en particular a una sola lesión letal significativa sufrida por la víctima o a lesiones potencialmente incapacitantes que hubieran impedido que una persona consciente y con suficiente capacidad física no haya podido escapar. Se requiere una evaluación de la naturaleza y la causa de las lesiones, de modo que se puedan evaluar y mejorar las características de seguridad dentro de la aeronave. Los ejemplos incluyen las lesiones penetrantes en la cabeza o fracturas por aplastamiento de las piernas. Ambas pueden sugerir un diseño inadecuado del respaldo de los asientos con respecto a los que están situados justo detrás de ellos.

Las causas de lesiones de tipo poco común se deben examinar exhaustivamente. En más de una ocasión se sacaron conclusiones relativas a cuál era el piloto que en realidad estaba al mando de la aeronave cuando ésta se estrelló en función del tipo de lesiones en las manos y las muñecas, o los pies y los tobillos, determinado mediante examen a simple vista y en la autopsia y por radiografías.

No se debe dejar pasar la posibilidad de sabotaje y las posibles lesiones por explosión o metralla de artefactos explosivos. El patólogo debe preservar los tejidos en torno a cualquier

herida sospechosa de ese tipo para efectuar análisis de laboratorio en busca de rastros de materiales. Las lesiones causadas de ese modo se verán reflejadas en daños a la ropa; por ello se ponen de relieve los peligros que entraña la eliminación prematura de prendas solo con fines de identificación.

#### **Detección de enfermedades o deterioro de la eficiencia de la tripulación de vuelo**

La autopsia y los exámenes posteriores pueden señalar una enfermedad como causa inequívoca de muerte de uno de los pilotos y, por lo tanto, como ya se ha sugerido, constituir un fuerte indicio de las circunstancias o causas probables del accidente. Cabe insistir, sin embargo, en que hallar indicios de una anomalía física en un piloto dista mucho de probar que esa anomalía haya sido la causa de su muerte o tenido relación con el accidente. Es fácil confeccionar una lista de las enfermedades que, según se sabe, producen incapacitación súbita y completa y muerte en personas sanas de apariencia normal. Incluiría, por ejemplo, la enfermedad coronaria con o sin trombosis, miocarditis y ruptura de aneurisma arterial cerebral. Sin embargo, la enfermedad coronaria grave y la miocarditis pueden estar presentes en un individuo y permitir una función normal: se sabe que ambas tienen una incidencia apreciable en la población normal.

La presencia de una u otra podría ser una coincidencia en un piloto cuya aeronave se estrelló por algún fallo técnico. Del mismo modo, en presencia de una extensa lesión craneal, solo un examen minucioso revelaría un aneurisma arterial cerebral. Incluso si se detecta, tal vez sea difícil saber a ciencia cierta si se produjo una ruptura en vida o la ruptura fue traumática, como parte de la lesión craneal.

El desempeño del piloto puede verse afectado, en especial en el manejo de algunas emergencias en vuelo, por casi cualquier tipo de enfermedad, incluso de poca gravedad, aunque no haya sospechas clínicas.

La autopsia y posteriores investigaciones de laboratorio pormenorizadas que se propugnan implican que se hará todo lo posible por descubrir si la tripulación de vuelo sufría alguna enfermedad, intoxicación o cualquier posible efecto del consumo de drogas. Una vez finalizadas todas las investigaciones y si no se ha encontrado ninguna prueba de enfermedad o causa de deterioro del desempeño, es posible afirmar que se ha descartado esa posibilidad, a efectos prácticos, como causa del accidente o suceso relativo a él. Si se han hallado indicios de enfermedad o posible causa de deterioro de las funciones.

Se debe prestar atención a la naturaleza del trastorno, su capacidad de afectar a las funciones y cualquier hallazgo de una causa hipotética alternativa del accidente que surja de la investigación técnica y general del accidente. Cuando el Investigador a Cargo haya logrado correlacionar todos estos elementos de prueba mediante los informes del grupo de factores humanos y otros grupos, será posible postular, con un criterio equilibrado respecto de su probabilidad, cualquier teoría que surja acerca de los factores humanos en el puesto de pilotaje y su relación con las circunstancias y la causa del accidente.

#### **Elementos de prueba que se derivan del examen de los pasajeros y la tripulación de cabina.**

Debido al volumen de trabajo que supone un accidente con numerosas víctimas fatales, es necesario que la autopsia y la toma de muestras de órganos y tejidos de los cuerpos que se sabe que pertenecen a pasajeros sean menos extensas que las que se efectúan a la tripulación en funciones en el puesto de pilotaje o la cabina. No obstante, hay algunos puntos que no deben pasarse por alto en el examen de ningún cuerpo.

Se requiere un examen y una toma de muestras de esos cuerpos en suficiente grado de detalle para determinar no sólo la causa de la muerte sino también:

- a) la estimación de las fuerzas de desaceleración, que se obtiene del estado del corazón, la aorta, el diafragma, el hígado y el bazo junto con la presencia de fracturas en el esternón, la columna vertebral y la pelvis;
- b) la evaluación de todo indicio de lesión causada por el cinturón de seguridad y de daño craneofacial conexo;
- c) indicios de supervivencia durante el incendio, indicada por la presencia de niveles elevados de carboxihemoglobina en la sangre o los tejidos;
- d) la presencia de cambios microscópicos en los pulmones que se corresponden con una lesión ante mortem o la supervivencia durante el incendio, y que puedan ser de relevancia para cuestiones médico-forenses o judiciales posteriores, como los derechos de supervivencia; y
- e) por razones médico-forenses, también se debe tomar nota de la presencia de toda enfermedad preexistente para que, en caso de reclamos de pagos de indemnización posteriores, estos se liquiden con equidad.

El examen de los cuerpos de los pasajeros permite establecer un patrón de lesiones. Este patrón puede ser uniforme o discordante. Un patrón uniforme sugiere que todos los pasajeros estuvieron sometidos a una fuerza semejante en tipo e intensidad. Un ejemplo característico es la combinación de daño craneofacial, lesión causada por el cinturón de seguridad y aplastamiento de las piernas que se asocian con problemas con el cinturón de seguridad en la típica situación de choque. Se puede obtener mucha información adicional comparando el patrón de lesiones de los pasajeros con el de la tripulación de cabina, por ejemplo, si la tripulación de cabina estaba en posición de emergencia o se encontraba en su posición operativa normal.

En un patrón discordante, un grupo de pasajeros puede presentar lesiones distintivas del resto. Esto podría sugerir algún incidente inusual y la interpretación de los hallazgos depende en gran medida de la identificación y la ubicación precisas en la aeronave conforme al plano de distribución de asientos para pasajeros. Siempre se debe tener en cuenta la posibilidad de que un solo cuerpo muestre una desviación de la norma. Tal vez sea el único medio por el cual se pueda develar un caso de sabotaje o interferencia ilícita de la operación de la aeronave.

### **Contribución médica en el accidente con sobrevivientes**

En general, este es un tema más sencillo que el accidente en el que mueren todos los ocupantes de la aeronave, porque implica, en gran medida, examinar a personas vivas y, probablemente, dispuestas a cooperar. En esencia, el grupo de factores humanos buscará el mismo tipo de pruebas que las que se obtienen del examen patológico de quienes murieron.

Se debe efectuar un examen médico, preferiblemente por un especialista en medicina aeronáutica o médico examinador aeronáutico calificado, a los miembros sobrevivientes de la tripulación de vuelo para determinar si algún factor físico, fisiológico o psicológico de la tripulación que operaba la aeronave tuvo relación con las circunstancias del accidente. Es probable que esos interrogatorios resulten muy penosos para quienes son sometidos a ellos.

El investigador encargado debe planificar y coordinar las entrevistas correctamente. Una evaluación médica puede diferir según si se llevó a cabo poco después del accidente antes de que intervinieran otros investigadores o más adelante, después de otras entrevistas.

Podría ser conveniente obtener muestras de sangre y/u orina para detectar la presencia de sustancias terapéuticas y ayudar a determinar si pudo haberse presentado algún estado anormal, por ejemplo, la hipoglucemia. Sin embargo, antes de recolectar este tipo de muestras, el investigador debe asegurarse de que este procedimiento no sea contrario a la legislación local. Se debe obtener el consentimiento del sujeto y explicar la finalidad de las pruebas antes de que se efectúen.

Es preciso entrevistar a la tripulación, pero la entrevista debe estar coordinada por el investigador encargado para evitar una duplicación indebida a causa de las necesidades de los distintos grupos.

Se debe confeccionar un registro detallado de las lesiones de todos los ocupantes con una evaluación de la causa. Hay que cotejar los resultados con el asiento o la ubicación en que se encontraban dentro de la aeronave y también el entorno adyacente, de modo de tener en cuenta acciones preventivas, como el rediseño.

Si la aeronave fue evacuada ante un incendio o peligro similar (por ejemplo, hundimiento en un amaraje forzoso), un relato completo del escape de cada persona será una contribución valiosa a la evaluación de los factores que influyeron en el éxito o el fracaso.

Como el objetivo de la investigación de accidentes es la prevención, también corresponde prestar atención a los efectos psicológicos del accidente en los miembros de la tripulación de vuelo antes de que se les permita regresar a la actividad de vuelo. Tampoco se deben olvidar los efectos psicológicos del accidente en los equipos de rescate.

Organizar sesiones periódicas adecuadas de exposición verbal puede contribuir a evitar la aparición del trastorno de estrés postraumático.

El Investigador a Cargo solicitará la realización de los exámenes toxicológicos y médicos físicos a la tripulación y del personal aeronáutico involucrado en el accidente, incidente o incidente grave, esta actividad se efectuará por un médico profesional o aeronáutico, preferentemente con experiencia en la investigación de accidentes, los exámenes deben realizarse a cabo lo antes posible, para determinar algún factor de causalidad o contribuyente, estos exámenes podrán ser solicitados directamente a los involucrados o a la empresa operadora del cual pertenece la tripulación.

El investigador a cargo, deberá solicitar por medio del Ministerio Público al patólogo nombrado para recabar las pruebas relacionadas con la causa, la secuencia y el efecto del impacto y desaceleración del accidente, mediante un examen de la tripulación de cabina y los pasajeros.

Para la solicitud de la autopsia se utilizara siguiendo el modelo de la forma UIA 09 - 2017 de la sección No. 34 Formas de este manual.

El Investigador a Cargo podrá recomendar, colaborar y proveer elementos al patólogo forense asignado para que cumpla los siguientes requisitos sobre la base de las necesidades médico-forenses, sociológicas y de investigación entre otros.

El investigador a cargo, podrá usar el manual de medicina aeronáutica civil, documento 8984 de la OACI y en el manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación documento 9756, los cuales ampliarán y proporcionarán los detalles y orientaciones necesarias en los procesos de las autopsias, conteniendo además el primer documento las directrices sobre las pruebas de toxicología.

#### 23.4 COORDINACIÓN CON REPRESENTANTES ACREDITADOS Y SUS ASESORES

La participación en la investigación conferirá el derecho de participar en todos los aspectos de la investigación, bajo el control del Investigador a Cargo:

1. Visitar el lugar del accidente.
2. Examinar los restos de la aeronave,
3. Obtener información de los observadores y sugerir posibles aspectos sobre los cuales interrogar.
4. Tener pleno acceso a todas la pruebas pertinentes lo antes posible,
5. Obtener copia de todos los documentos relacionados con la aeronave, y tripulación y de más relacionados con el accidente.
6. Participar en el examen del material grabado.
7. Participar en actividades de investigación que se lleven a cabo fuera del lugar del accidente, tales como exámenes de componentes, presentaciones técnicas, ensayos y simulaciones, participar en las reuniones que se celebren sobre el proceso de la investigación, incluyendo los debates relativos a análisis, conclusiones, causas y recomendaciones en materia de seguridad; y
8. Aportar información respecto a los diversos elementos de la investigación.
9. Deberá establecer un banco de datos de direcciones y teléfonos de los representantes acreditados y sus asesores, para mantener la información fluyendo desde y hacia los Estados participantes.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

#### 23.5 INFORMACIÓN SOLICITADA POR OTRO ESTADO

La Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAG, al tener información o recibir una notificación inicial procedente de otro Estado acerca de un accidente o incidente grave, ocurrido fuera del Estado de Guatemala, de una aeronave con matrícula guatemalteca o como Estado del operador, la UIA solicitará o responderá la notificación indicando la intención de participar en la investigación y efectuará las coordinaciones y arreglos necesarios con la DGAC, para atender y trasladar a su representante acreditado y asesores si fuesen necesarios. Si la UIA, no tiene intenciones de viajar al Estado del suceso, la UIA lo notificará a dicho Estado, indicando el investigador asignado para dicha tarea.

La UIA al efectuar los arreglos del viaje al Estado de suceso y luego de haber nombrado a un investigador como representante acreditado y asesores por medio de la forma UIA-11-17, el IC recolectara los libros de la aeronave y registros de mantenimiento y otros registros relacionados con el vuelo, la información de la tripulación y todo otro material que pueda ser útil para el proceso de investigación en el Estado de suceso. Dicho material debería enviarse al Investigador a Cargo del accidente directamente al Estado de suceso, dicha información será entregada por el representante acreditado nombrado por la UIA o enviada por un medio seguro y rápido que se disponga.

El representante acreditado de la UIA, facilitará toda la información de las instalaciones o servicios que hayan sido utilizados o normalmente podrían haber sido utilizados, por la aeronave antes del accidente, incidente grave o incidente, al Estado que realiza la investigación.

En caso de que una aeronave implicada en un accidente o incidente grave que aterrice en el Estado de Guatemala, a solicitud del Estado del suceso que realiza la investigación, la UIA nombrará a un investigador, el cual proporcionará a este último las grabaciones contenidas en los registradores de vuelo y, si fuera necesario, los correspondientes registradores de vuelo.

Para lo dispuesto, el Estado de Guatemala, podrá solicitar la cooperación de cualquier otro Estado para la obtención de las grabaciones contenidas en los registradores de vuelo.

Además, brindará toda la información que posea de las organizaciones de mantenimiento de cuyas actividades puedan haber influido directa o indirectamente en la operación de la aeronave.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

### 23.6 DESIGNACIÓN DE REPRESENTANTES ACREDITADOS, ASESORES Y EXPERTOS

La UIA al tener conocimiento de un accidente de una aeronave de una masa máxima de más de 2,250kg., solicita de ser necesario la participación del Estado de matrícula, del Estado del explotador, del Estado de diseño o del Estado de fabricación, los Estados interesados designarán cada uno un representante acreditado para asistir al investigador a cargo.

La DGAC a través de la UIA, designará cuando sea necesario un representante acreditado al Estado que realice la investigación o Estado de suceso de una aeronave de más de 2,250 Kg., para los procesos de investigación, incluyendo asesores propuestos por el explotador, además podrá enviar expertos, al Estado de suceso, en el cual halla perecido, sufrido lesiones graves connacionales guatemaltecos. Para lo cual presentará su carta de acreditación respectiva emitida por la UIA de la DGAC.

La UIA de la DGAC al recibir la notificación de un accidente, incidente o incidente grave de un Estado en calidad de Estado de suceso, y que participará del proceso de investigación, si lo considera conveniente o necesario, nombrará a un representante acreditado o asesor para participar dentro del proceso de investigación en el Estado de suceso, para cumplir de igual forma en lo establecido en los apartados de **RAC 13.5.20, 13.5.21 y 13.5.27**, en la cual será delegado por el Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes y autorizado por la DGAC, utilizando la forma UIA 11-17.

### 24. DOCUMENTOS MÍNIMOS REQUERIDOS PARA LA INVESTIGACIÓN

1. Mensajes o llamadas de notificación del suceso (primera información).
2. Plan de vuelo presentado o vigente de la aeronave.
3. Reporte meteorológico de la estación más cercana al suceso, una hora antes del suceso, a la hora del suceso y una hora después.
4. Resumen de las horas voladas por la tripulación en los últimos tres, treinta y noventa días noventa días antes del suceso.
5. Presentación de los libros de vuelo de los tripulantes.
6. Licencias de vuelo vigentes.

7. Certificados médicos de la tripulación.
8. Último entrenamiento en la aeronave o en simulador de vuelo.
9. Certificados de cursos realizados en el último año.
10. Certificado de aeronavegabilidad.
11. Formato de la última inspección anual por parte de la Dirección General de Aviación Civil.
12. Grabaciones y transcripciones de las comunicaciones con las dependencias ATS.
13. Archivos de las trazas de radar.
14. Bitácora de Vuelo y Mantenimiento.
15. Impresiones de las imágenes satelitales meteorológicas de la zona de la hora aproximada antes del suceso, la hora del suceso y una hora después.

#### **24.1 PROCEDIMIENTO DE SUCESOS DONDE EXISTAN MERCANCÍAS PELIGROSAS A BORDO**

En los casos donde Guatemala sea el Estado de matrícula, Estado del operador/explotador o la aeronave haya tenido como último punto de salida dicho territorio y tenga conocimiento de un accidente, incidente o incidente grave, la UIA, requerirá toda la información necesaria y pertinente a la empresa operadora/explotadora del material peligroso transportado y procederá a notificar de manera inmediata al Estado de suceso sobre el tipo de mercancías peligrosas que estaban a bordo de la aeronave accidentada.

Por regulaciones nacionales e internacionales, cualquier suceso de aviación de una aeronave que transporte mercancías peligrosas, deberá ser notificado a la autoridad aeronáutica, indicando desde la cantidad de material a bordo de la aeronave, el tipo de material y riesgo que esta ofrece a las personas y al medio ambiente, este tipo de información está establecida en la RAC 18, del Estado de Guatemala capítulo XI Notificación de los accidentes e incidentes atribuibles al Transporte de Mercancías Peligrosas. (DOCUMENTO)

El investigador a cargo, solicitará a la empresa operadora/explotadora la información necesaria y pertinente de los materiales peligrosos, transportados en la aeronave involucrada en un accidente, incidente o incidente grave, de la manera más pronta y oportuna que tenga a su alcance y notificarla, en el caso que sea en territorio nacional a los cuerpos de salvamento, búsqueda y rescate o autoridades públicas presentes en el área del accidente en los casos que el suceso sea en otro Estado contratante o no contratante, notificarlos por medio de la forma UIA 07-17 al Estado del suceso para que tomen las acciones de protección química o biológica necesaria de acuerdo al nivel de peligrosidad en el área del impacto.

Adicionalmente si no se cuenta con la información específica del material transportado se solicitará información a la empresa productora de las sustancias transportadas para poder asesorar y controlar los peligros derivados de ellas.

#### **24.2 RESERVADO.**

#### **24.3 RESERVADO**

## 24.4 RESERVADO

## 24.5 RESERVADO

### 24.5.1 DIVULGACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL INFORME FINAL.

La Unidad de Investigación de Accidentes, al terminar el informe final y luego de transcurrido el tiempo de 60 días de plazo, para la recepción de comentarios por los Estados involucrados, divulgará y pondrá a disposición del público a través de la página electrónica de la UIA de la DGAC, el informe final en un lapso de tiempo preferentemente no mayor de 12 meses a la fecha del suceso, si dicho Informe no fuese publicado dentro del lapso recomendado, se publicará una declaración provisional dentro del boletín informativo en la misma página de la UIA, en cada aniversario del suceso de los avances del proceso de investigación y los hallazgos de seguridad operacional surgidos durante el proceso de investigación.

La Unidad de Investigación de Accidentes por medio del investigador a cargo, enviará finalizado el informe final de la investigación a:

- a) al Estado que instituyó la investigación;
- b) al Estado de matrícula;
- c) al Estado del explotador;
- d) al Estado de diseño;
- e) al Estado de fabricación;
- f) a todo Estado que haya participado en la investigación;
- g) a todo Estado cuyos connacionales hayan perecido o sufrido lesiones graves;
- h) a todo Estado que haya facilitado información pertinente, instalaciones y servicios de importancia o expertos;
- i) a la OACI, cuando las aeronaves tengan una masa de más de 5,700 kg.  
**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

## 25. CONCLUSIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Luego de haber cumplido con las etapas de la investigación del suceso y una vez el Investigador a Cargo (IC) o en su defecto el designado, haya llegado a una conclusión del suceso, se deberá realizar un proyecto de informe final con todas las especificaciones contenidas en el Documento 9756 parte IV Redacción de Informes de OACI, si se pudiera en un lapso de 12 meses.

### 25.1 INFORME FINAL

Para presentación ante la Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala, la Unidad de Investigación de Accidentes, imprimirá el proyecto del Informe Final, además de enviarse una copia del mismo por correo electrónico en formato PDF a los Estados involucrados en el suceso, una vez se hagan las correcciones pertinentes será oficializado dicho informe en el cual se incluyen las recomendaciones de seguridad operacional.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

### 25.2 APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INFORME FINAL POR LA UIA

El Investigador a Cargo (IC), remitirá un borrador del proyecto de informe final ante la Jefatura de la Unidad de Investigación de Accidentes, el cual revisará y analizará el proyecto de informe final y procederá a aprobar o recomendar los cambios. Sólo los proyectos aprobados por la Jefatura de la UIA, podrán ser presentados ante el Despacho Superior de la Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala.

### 25.3 RECOMENDACIONES DE ACCIÓN INMEDIATA

En los casos que dentro de una investigación de campo se encuentren factores de riesgo que afecten la seguridad aérea y operacional, el Investigador a Cargo (IC) emitirá ante las autoridades de la DGAC, las recomendaciones necesarias tendientes a su control o mitigación, además de notificarlo a cualquier otro Estado que posea el mismo tipo de aeronave u otro Estado interesado de dichas recomendaciones.

En el caso que el Estado de Guatemala, reciba recomendaciones de seguridad operacional, y procederá a tomar, registrar e implementar las medidas o recomendaciones recibidas en un lapso no mayor de 90 días, notificando al Estado emisor las medidas tomadas o los proyectos a efectuar, indicándole de igual manera las razones o circunstancias en las cuales no se efectuó ningún procedimiento de las recomendaciones recibidas.

Las recomendaciones emitidas en el informe final de los accidentes e incidentes de la UIA sobre seguridad operacional se registraran y se recomendara el seguimiento por parte del Programa de Seguridad Operacional del Estado (SSP), para su implementación o mitigación y registros correspondientes de los logros alcanzados.

### 25.4 RESTRICCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Toda investigación está respaldada, según la RAC 13, por una reserva que protege todo análisis y exámenes o pruebas de laboratorio realizadas dentro del proceso, en especial se restringirá todo acceso a las grabaciones de los registradores de voz del registrador de datos de vuelo, de las comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo, de las trazas de radar, y de las declaraciones de los observadores; solamente se permitirá el conocimiento de estos registros mediante orden judicial o al estar entregado y autorizado el informe final.

## 25.5 PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA Y REVISIÓN DE INFORMES

El Investigador a cargo, efectuara el proyecto de informe final el cual deberá cumplir las siguientes etapas dentro de la UIA:

1. Revisión y concertación de cambios entre los investigadores de la Unidad de Investigación de Accidentes.
2. Aprobación del proyecto del Informe Final por parte del Jefe de la Unidad de Investigación Accidentes.
3. Envío del proyecto de informe final, para su consideración con un plazo de 60 días para sus comentarios y aportes en beneficio a los análisis del informe final a los siguientes Estados, invitándolos a que, lo antes posible formulen sus comentarios relevantes y fundamentados sobre el informe.
  - a) al Estado que instituyó la investigación;
  - b) al Estado de matrícula;
  - c) al Estado del explotador;
  - d) al Estado de diseño;
  - e) al Estado de fabricación; y
  - f) todo Estado que participó en la investigación, de acuerdo con el apartado RAC 13.6.3 de la Regulación de Aviación Civil.

El proceso de consulta efectuado a los Estado del operador, Estado de diseño y del Estado de fabricación, es realizado para la obtención de comentarios técnicos, que pudieran colaborar dentro del informe final, por lo tanto la copia del proyecto del Informe Final, será en la colaboración y presentación de los comentarios previos a la aprobación del informe final.

En la carta de envío del proyecto final a cada Estado, se solicitará que notifiquen a la UIA, de las medidas provisionales de seguridad operacional presentadas y si las mismas se encuentran en proceso de adopción, incluidas en el informe final, dichos comentarios deberán de recibirse dentro de un lapso de 60 días a partir de su recepción por parte del Estado, o que ambas partes de mutuo acuerdo establezcan un lapso razonable para la presentación de comentarios.

Si la UIA a través del investigador a cargo considera conveniente y aceptable las recomendaciones y medidas de seguridad operacional formuladas en los comentarios, se procederá a enmendar el proyecto de informe final, para su pronta publicación.

Si la UIA a través del investigador a cargo, no está de acuerdo en parte o en todo de las recomendaciones y medidas de seguridad operacional formuladas en los comentarios, por un Estado, estos figurarán en un adjunto dentro del informe final, a menos que el Estado que haya formulado la recomendación opte por que dichos comentarios no se adjunten.

El Investigador a Cargo luego de incluir los comentarios, recomendaciones o medidas de seguridad operacional recibidas, enviará nuevamente el proyecto de informe final, para su consideración en un plazo de 60 días a cada Estado, para sus comentarios y aportes en beneficio a los análisis del proyecto de informe final. Invitándolos nuevamente a que lo antes posible formulen sus comentarios sobre el proyecto del informe final.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

#### **25.6 APROBACIÓN DE LOS INFORMES.**

1. Una vez autorizado el informe final para su publicación por parte del Director General de Aeronáutica Civil, se efectuará su implementación y publicación y se agregará el informe al archivo de la aeronave en la UIA.
2. La Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), publicará en un boletín informativo las declaraciones provisionales cada aniversario (12 meses) del suceso indicando, la reseña de vuelo, causas probables y recomendaciones en los distintos medios de información de la DGAC. (Página Electrónica y Tableros de Información de Boletines), además de los avances del proceso de la investigación y cualquier cuestión de seguridad operacional durante la investigación.

#### **25.7 REVISIÓN DOCUMENTAL DE INFORMES**

En los casos donde la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), encuentre que existen argumentos suficientes para modificar parte o la totalidad de un informe final, procederá a sustentar los cambios solicitados y dejará documentado en la carpeta el informe original y el modificado. En los casos donde se considere que no se puede sustentar las observaciones nuevas, se dejará documentado dentro del expediente, en un apéndice del informe final, las diferencias expresadas, pero no se incorporarán en el informe final.

#### **25.8 REAPERTURA DE INVESTIGACIONES**

Dado que pueden presentarse casos donde los diferentes entes involucrados en el sector aeronáutico, puedan presentar nuevos elementos relativos a la investigación de un accidente, estos deberán ser puestos en conocimiento del investigador a cargo (IC), quien evaluará las nuevas pruebas y procederá a incorporar los cambios al informe, para ser presentado de nuevo ante la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), siempre y cuando sean de suficiente importancia, en los casos donde el investigador no pueda sustentar los nuevos elementos dentro de los estándares mínimos que se observan dentro del proceso investigativo, procederá a realizar un reporte donde explique de manera directa los procedimientos realizados y los motivos que imposibilitaron la incorporación de los nuevos datos. Luego de ser aprobado el nuevo informe deberá seguir los mismos pasos descritos en el manual.

#### **25.9 RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD**

De conformidad con la RAC-13, el único objetivo de la investigación de un accidente será la prevención de accidentes e incidentes, por consiguiente es de suma importancia determinar cuáles han de ser las recomendaciones sobre seguridad, las cuales son medidas que deberían impedir otros accidentes e incidentes por causas similares o reducir las consecuencias de tales sucesos; para asegurar que se adoptan las medidas adecuadas en cada una de las recomendaciones sobre seguridad operacional. Deberá indicarse el destinatario correcto.

El propósito de las recomendaciones emanadas para la seguridad operacional, es prevenir los accidentes e incidentes y atenuar o disminuir sus consecuencias. El objetivo no es en ningún caso, crear una persecución de culpa o responsabilidad por un accidente o incidente.

La Unidad de Investigación de Accidentes, formulará recomendaciones por medio de cartas fechadas en cualquier fase de la investigación a la DGAC o a las autoridades de aviación de otros Estados, todas las medidas preventivas que considere necesarias con el fin de aumentar la seguridad operacional del campo aeronáutico. Debiendo enviar estas recomendaciones tan pronto como sea posible y de la forma más práctica que disponga.

Generalmente la UIA es la responsable de intervenir y dirigir acciones relativas a la formulación de recomendaciones de seguridad operacional. En cualquier etapa de la investigación de un accidente, la Jefatura de la Unidad de Investigación de Accidentes, recomendará medidas preventivas que considere necesarias y adoptarlas tan pronto como sea posible, para mejorar la seguridad operacional del ámbito aeronáutico.

Las recomendaciones emanadas de la investigación y referentes a la seguridad operacional, formuladas en la investigación se presentarán en la parte de recomendaciones sobre seguridad del Informe Final. Deberán presentarse medidas preventivas adoptadas en respuesta a las recomendaciones provisionales sobre seguridad, así como cualquier otra medida preventiva adoptada por las autoridades competentes y de la industria, tales como un cambio de los procedimientos operacionales por parte del explotador de la aeronave y la expedición de los boletines técnicos o alertas. La publicación de medidas preventivas adoptadas en el Informe Final tiene valor significativo para la prevención de accidentes de aquellos implicados en operaciones aéreas similares.

En una recomendación sobre seguridad operacional deberá describirse el problema de seguridad y se deberán justificar las medidas recomendables.

Debe prestarse atención si la recomendación sobre seguridad debería prescribir una solución concreta del problema y ser lo suficientemente flexible para que el destinatario goce de libertad, en cuanto a determinar la forma de lograr el objetivo de la recomendación. 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 hechos destacados y si pareciera necesario realizar un nuevo examen, una nueva investigación y otras pruebas. Además puede ser que la Jefatura de Investigación de Accidentes, carezca de la información y experiencia detallada que se requiere para evaluar los impactos financieros, operacionales y de política del destinatario de las recomendaciones concretas y detalladas que se formularon para la seguridad operacional.

Se presenta el siguiente ejemplo de una recomendación. La atención deberá concentrarse en el problema y no en la solución propuesta.

#### **EJEMPLO DE REDACCIÓN DE UNA RECOMENDACIÓN SOBRE SEGURIDAD**

*Considérese la siguiente recomendación de seguridad:*

“La OACI debería establecer un grupo de trabajo para aclarar las normas y métodos recomendados internacionales del Anexo 14, respecto a las señales de eje de pista, en relación con señales de umbral y áreas de dar la vuelta colocadas en el mismo lugar”.

De conformidad con la orientación anterior, el destinatario (en este ejemplo la OACI), debería tener suficiente libertad para determinar como a de lograr el objetivo de la recomendación. Debería dejarse a la OACI la libertad de determinar la forma de emprender la labor, por ejemplo, grupo de trabajo, consultores o grupos de expertos. Podría también emplearse una enunciación general tal como requisitos internacionales, dejándole así a la OACI, la libertad de determinar, si serían apropiados normas, métodos recomendados o textos de orientación para satisfacer el objetivo de la recomendación.

En base al razonamiento anterior, sería preferible formular de este modo la recomendación de seguridad:

“La Unidad de Investigación de Accidentes, recomienda que la OACI examine una vez más los requisitos internacionales del anexo 14, relativo a las señales de eje de pista en relación, con señales de umbral y áreas de dar vuelta colocadas en el mismo lugar”.

Durante las investigaciones de accidentes de aeronaves, se indican frecuentemente los aspectos de seguridad que no se cumplieron o contribuyeron a evitar el accidente, pero no obstante son deficiencias de la seguridad. Deberían explicarse en el informe final estas deficiencias de la seguridad.

En resumen en las recomendaciones sobre seguridad deberá presentarse 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, deberá indicarse las medidas requeridas, pero debería dejarse considerable libertad a la autoridad aeronáutica, para llevarlas a la práctica en cuanto a la forma, método para ejecutarla o ponerla en práctica.

El Estado de Guatemala, cuando reciba recomendaciones en materia de seguridad operacional de otro Estado revisará, comunicará y registrará en un plazo de 90 días a partir de la fecha de recepción, al Estado que haya formulado la propuesta de las medidas preventivas que se han tomado o se proyecta tomar, o las razones por las cuales no se ha adoptado ninguna medida de seguridad operacional o prevención.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

#### **25.10 ENVÍO DEL INFORME FINAL A LA EMPRESA EXPLOTADORA, DUEÑO DE LA AERONAVE O FAMILIARES DE LAS PERSONAS INVOLUCRADAS EN EL SUCESO.**

Luego de ser aprobado y publicado el informe final, si se solicita de acuerdo a la Ley de Información Pública, la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA) entregará una copia a la empresa explotadora, al dueño de la aeronave y/o a los familiares de víctimas o a las personas involucradas en el suceso.

#### **25.11 ENVÍO INFORME FINAL A OACI Y OTROS ESTADOS**

En los casos que corresponda y de acuerdo a los siguientes parámetros de peso máximo, se enviará el informe final en formato ADREP/ECCAIR, o por correo electrónico a la Organización de Aviación Civil, los siguientes:

1. Los accidentes e incidentes graves ocurridos a aeronaves cuyo peso máximo supere los 5,700 kilogramos.
2. A los Estados de matrícula, explotador, diseño, fabricación y al Estado del cual hayan perecido o sufrido lesiones sus nacionales y todo otro que haya brindado o facilitado información del accidente.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

## 26. CLASIFICACION DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN

Todos los accidentes e incidentes serán clasificados de acuerdo al adjunto "A" de este manual.

### 1. Alcance y propósito.

En la investigación de accidentes e incidentes graves de aviación, la finalidad es la de poder determinar tendencias y generar recomendaciones, que estén dirigidas a la reducción de los riesgos y evitar que se presenten nuevos incidentes o que estos generen sucesos de mayor gravedad.

### 2. Responsabilidades del IC.

Son las mismas enumeradas en 12.5

### 3. Investigación de campo y la asistencia del POI o PMI

Dadas las características de un suceso mayor o menor, es muy probable que se requiera mayor rapidez de lo normal, para investigar y atender de primera mano estos casos; por tal motivo es muy común que haya una coordinación con los departamentos tanto de operaciones como de aeronavegabilidad de la Gerencia de Estándares de Vuelo, a quienes se les solicitará la cooperación con La Unidad de Investigación de Accidentes, de manera inicial en la recolección de datos e información percederas, tales como toma de fotos, realización de un croquis y la congelación del libro de vuelo. De manera posterior su trabajo se deberá centrar en desarrollar de la manera más expedita, el trabajo de campo e informar a la UIA, de cualquier hallazgo en beneficio de la seguridad operacional.

### 4. Equipo de investigación.

Los siguientes elementos mínimos son necesarios para poder realizar una investigación de campo estándar:

- a) Mochila o maletín para empacar.
- b) Cámara de fotografía digital.
- c) Cámara de fotografía análoga (35 Mm).
- d) Grabadora de voz.
- e) Brújula.
- f) Cinta métrica.
- g) Bloc de anotaciones.
- h) Material para toma de muestras.
- i) Lápiz, lapiceros y marcadores.
- j) Identificaciones personales.
- k) Mapas del área del suceso.

**5. Seguridad del riesgo en el sitio.**

Los procedimientos y lineamientos generales descritos en 4.e son aplicables de manera integral a este numeral.

**6. Pruebas de alcohol y drogas.**

Los procedimientos y lineamientos generales descritos en 4.f. son aplicables de manera integral a este numeral.

**7. Manejo de medios de comunicación.**

Los procedimientos y lineamientos generales descritos en 4.g son aplicables de manera integral a este numeral.

**8. Coordinación con entidades de la D.G.A.C.**

Los procedimientos y lineamientos generales descritos en 4.h son aplicables de manera integral a este numeral.

**9. Coordinación con autoridades judiciales y de medicina legal.**

Los procedimientos y lineamientos generales descritos en 4.i, son aplicables de manera integral a este numeral.

**10. Documentos mínimos requeridos para la investigación.**

Los procedimientos y lineamientos generales descritos en 4.k, son aplicables de manera integral a este numeral.

**11. Conclusión de la investigación.**

Luego de haber cumplido con las etapas de la investigación del suceso y una vez el IAC, haya llegado a conclusiones del suceso, se deberá realizar un proyecto de informe final con todas las especificaciones contenidas en el Documento 9756 parte IV Redacción de Informes de OACI.

**12. Informe final.**

Para presentación ante la Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala, la Unidad de Investigación de Accidentes, imprimirá el proyecto del informe final, además de enviarse una copia del mismo por correo electrónico en formato PDF, a los Estados involucrados en el suceso, una vez se hagan las correcciones pertinentes será oficializado dicho informe.

**26.1 APROBACIÓN DEL PROYECTO DE INFORME FINAL**

El Investigador a Cargo, remitirá un borrador del proyecto de informe final ante la Jefatura de la Unidad de Investigación de Accidentes, el cual analizará el proyecto de informe final y procederá a aprobar o recomendar los cambios, sólo los proyectos aprobados podrán ser presentados a la DGAC de Guatemala.

**27. CASOS ESPECIALES**

**Cuasi-colisiones.**

Las **cuasi-colisiones** son aquellos eventos, en los que en opinión de un piloto, o de un controlador, la distancia entre dos aeronaves, así como sus posiciones relativas y de dirección de vuelo y velocidad, fueron tales que la seguridad de las mismas naves estuvieron o pudieron haber estado en peligro de colisión. Estos informes serán conocidos y adelantados por el personal del Departamento de Aseguramiento de Calidad ATS, quien informará y coordinará

con la Jefatura de la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), la investigación de este tipo de evento.

## **28. ULTRALIVIANOS Y AVIACIÓN DEPORTIVA**

Los sucesos que involucren aeronaves clasificadas dentro de la categoría de ultralivianos (RAC 103), no serán investigados por la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), por no estar Certificadas y no estar inscritas en el Registro Aeronáutico, por lo tanto no cuentan con matrícula dentro del Estado de Guatemala y los cuales solo serán ingresados a las estadísticas al tener conocimiento de un accidente de este tipo de aeronave.

## **29. INCIDENTES EN RAMPA**

Los sucesos donde una aeronave no tenía intención de vuelo, pero en la que resultaron lesionadas personas o se produjeron daños a una o más aeronaves, no serán investigadas por la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).

## **30. AERONAVES DEL ESTADO (FUERZA AÉREA GUATEMALTECA)**

Los sucesos de aviación que involucren aeronaves militares nacionales o extranjeras serán atendidos por investigadores del personal militar.

## **31. AERONAVES DESAPARECIDAS**

Cuando una aeronave ha desaparecido y los esfuerzos de búsqueda se han cumplido de acuerdo con los procedimientos y la decisión de los Departamentos de Búsqueda y Rescate, la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA), recopilarán el máximo de datos que contendrá los puntos de la parte relativa a los hechos y se emitirá el informe final o la reapertura de la investigación hasta la aparición de los restos de la aeronave, para lo cual emitirá nuevamente un informe final con todos los datos para la entrega y aprobación ante la Dirección General de Aeronáutica Civil.

## **32. SISTEMA DE RECOPIACION DE DATOS SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL POR MEDIO DE REPORTES, OBLIGATORIOS, VOLUNTARIOS Y CONFIDENCIALES.**

El siguiente grupo de reportes no tendrán ninguna connotación o seguimiento punitivo o judicial, ya que el único objetivo de la investigación será de prevención y mejoramiento de la seguridad operacional, el investigador o persona a cargo del grupo de reportes protegerá las fuentes de información con el fin de proteger la procedencia y contenido del mismo.

La generación de información recabada por el sistema de notificaciones de accidentes e incidentes tanto obligatorios, voluntarios y confidenciales se compararán con los datos existentes comparándolos para determinar similitudes, repeticiones de sucesos, aéreos de peligro etc., que afecten la seguridad operacional y promover la prevención, compartiendo los mismos a través de estadísticas y el sistema electrónico de datos ECCAIRS, los disponibles en la página web de la DGAC, Unidad de Investigación de Accidentes.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

### 32.1 OBLIGATORIO DE INCIDENTES

Este tipo de notificación se efectúa directamente del operador o piloto de la aeronave a la Unidad de Investigación de Accidentes a través de la forma **UIA 01-17**, la cual llenará en el área del suceso o posteriormente la presentará a la Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC. Ver Ejemplo.

#### **Procedimiento de notificación obligatoria de incidentes por parte de los operadores o proveedores de servicio.**

El procedimiento corresponde a la notificación obligatoria y oportuna de accidentes, incidentes graves, incidentes y otros sucesos que pueden ser notificados por parte de:

Las organizaciones de aviación aprobadas, personal técnico independiente como pilotos, miembros de la tripulación de la cabina, controladores de tránsito aéreo, personal de mantenimiento y público en general.

Dentro de otros sucesos a notificar pueden estar: defectos, malfuncionamientos, dificultades de servicio, etc. pueden abordarse en procedimientos separados, de lo contrario, pueden abordarse en su procedimiento de notificación obligatoria.

#### **Notificación Obligatoria:**

En cumplimiento a las Regulaciones de Aviación Civil de Guatemala, es obligatorio que las Organizaciones de Mantenimiento, las organizaciones de aviación aprobadas, personal técnico independiente como pilotos, miembros de la tripulación de la cabina, controladores de tránsito aéreo, personal de mantenimiento y público en general, informen accidentes, incidentes graves, incidentes u otros sucesos relacionados con la seguridad operacional en la aviación como defectos, malfuncionamiento o dificultades de servicio a UIA o al SSP del Estado de Guatemala.

Los informes obligatorios estarán firmados por el signatario autorizado de la organización aprobada cuando estos se reciban de forma escrita, si el informe es llenado por el investigador debido a que es recibida la información por comunicación verbal o vía telefónica, anotar el nombre de la persona que brindo la información.

En caso de accidentes e incidentes graves, se debe iniciar una coordinación inmediata con la Unidad de Investigación de Accidentes, para determinar si se debe activar el proceso de investigación independiente, esto dependerá de la naturaleza de los requisitos y acuerdos de notificación obligatoria.

#### **Procesamiento**

La Unidad de Investigación de Accidentes, al recibir la notificación obligatoria, la Jefatura de la Unidad, nombrará un investigador con el fin de validar y garantizar que el notificador ha proporcionado toda la información esencial para el proceso de investigación.

El informe se clasificará entonces en las siguientes categorías:

- a) accidente;
- b) incidente grave;
- c) incidente;
- d) otro suceso.

Luego de la clasificación, se cargará en la base de datos correspondiente con un número de referencia de suceso asignado.

La Unidad de Investigación de Accidentes, en cada informe ya categorizado lo actualizará de la siguiente forma:

- a) Notificación inicial: para evaluación/seguimiento/información como se anotó.
- b) Bajo investigación: investigación de la Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC.
- c) Investigación completada: resultados/datos de la investigación recibidos y actualizados.
- d) Cerrado: con o sin medidas posteriores necesarias.

La Unidad de Investigación de Accidentes, efectuará las notificaciones y él envío correspondiente del informe de datos de accidentes e incidentes graves a la OACI.

**Ver procedimiento en el anexo 1 del manual.**

#### **CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTE/INCIDENTE GRAVE/INCIDENTE**

La clasificación de accidente, incidente grave y otro tipo de incidente, se basará en las definiciones de la RAC 13 de la DGAC.

Para los incidentes y otros sucesos tales como defectos, malfuncionamientos, dificultades de servicio, que no son objeto del proceso de investigación o que estén basados en la RAC 13, la DGAC, nombrará un representante idóneo con la parte pertinente para darle seguimiento y envío del informe necesario, según corresponda.

#### **PROGRAMA ESTATAL DE SEGURIDAD OPERACIONAL (SSP)**

##### **SEGUIMIENTO:**

Para los sucesos que requieren de medidas de seguimiento o la investigación de la función de seguridad operacional/calidad del proveedor de servicios, el representante del programa estatal de Estado se vinculará con el representante autorizado de seguridad operacional/calidad del proveedor de servicio para garantizar el seguimiento y cierre oportunos del suceso, según corresponda.

El representante SSP, de acuerdo a su manual podrá controlar y determinar; si es necesario la intervención de la DGAC: antes, durante o después del proceso de seguimiento y resolución interna de sucesos del proveedor de servicios.

Al terminar y recibir el informe del seguimiento, el representante del SSP, debería ingresar toda la información pertinente recibida a la base de datos que posea.

En caso de informes de investigación de accidentes e Incidentes graves, emitidos por la Unidad de Investigación de Accidentes, el programa de SSP, tendrá acceso a la información necesaria del banco de datos físico o electrónico relacionados con los informes de las investigaciones por medio de la página web o de forma directa en la oficina de la Unidad de Investigación de Accidentes.

Donde se considere necesaria la medida administrativa en función de recomendaciones de Seguridad Operacional dirigidas a la DGAC en el informe final o del suceso, la Oficina de SSP podría reenvía tales recomendaciones a la DGAC, para su aprobación e implementación.

En el caso de informes de investigación emitidos por la Unidad de Investigación de Accidentes, se considera el objetivo de la investigación establecida en el Anexo 13.

### **CRONOGRAMAS DE NOTIFICACIÓN** (ejemplo):

Notificación a la DGAC o a la Unidad de Investigación de Accidentes.

Envío del informe obligatorio (Forma UIA 01-17) a la DGAC o a la autoridad de Investigación de Accidentes.

Informe de investigación a la DGAC Accidente Inmediato/lo antes posible Dentro de 24 horas, informe de seguimiento en 90 días.

Incidente grave Inmediato/lo antes posible Dentro de 48 horas, Informe de seguimiento en 60 días.

Incidente N/A Dentro de 72 horas, informe de seguimiento en 30 días (donde sea necesario)

El teléfono, fax o correo electrónico constituirá, en la mayoría de los casos, los medios más adecuados y rápidos para enviar una notificación. **Estos datos no aplican a los informes de investigación de la autoridad de investigación de accidentes de la UIA.**

### **Ejemplos de sucesos que pueden notificarse:**

La siguiente lista no es exhaustiva y no incluye accidentes.

#### **DEL EXPLOTADOR U OPERADOR AÉREO:**

- Cuasi colisión que requiere de una maniobra de prevención para evitar una colisión o situación insegura, o cuando una medida de prevención podría haber sido adecuada;

Vuelo controlado hacia tierra evitado solo de forma marginal;

- Despegues interrumpidos en una pista cerrada u ocupada, en una calle de rodaje1 o pista sin asignar;

- Despegues desde una pista cerrada u ocupada, desde una calle de rodaje1 o pista sin asignar;

- Aterrizajes o intento de aterrizaje en una pista cerrada u ocupada, en una calle de rodaje1 o pista sin asignar;  
falla total para lograr el performance predicho durante el despegue o ascenso inicial;

- Incendios y humo en el compartimiento de pasajeros o de cargamento, o incendios del motor, incluso si tales incendios se extinguieron con agentes extintores;

- Eventos que requieren el uso de emergencia de oxígeno por parte de la tripulación de vuelo;
- Averías estructurales de la aeronave o desintegraciones del motor, como averías del motor de la turbina no contenida, no clasificada como un accidente;
- Malfuncionamiento múltiple de uno o más sistemas de aeronaves que afectan gravemente la operación de la aeronave;
- Incapacitación en vuelo de la tripulación de vuelo;
- Cantidad de combustible que requiere que el piloto declare una emergencia;
- Incursiones en la pista clasificada con gravedad A. (El manual sobre la prevención de incursiones en la pista (El documento 9870 de la OACI), contiene información sobre las clasificaciones de gravedad);
- Incidentes en el despegue o aterrizaje como entrada corta, prolongación de la pista o salir por los lados de la pista;
- Desperfectos del sistema, fenómenos climáticos, operaciones fuera del envolvente de vuelo aprobado u otros sucesos que podrían haber causado dificultades al controlar la aeronave;
- Deterioros de más de un sistema, en un sistema de redundancia obligatorio, para la guía y navegación de vuelo;
- Incluir cualquier otro incidente o suceso que puede ser notificado por el Estado bajo este sistema de notificación obligatoria.
- Organización de mantenimiento:
  - Cualquier defecto o malfuncionamiento/daño al fuselaje de aeronave, motores, hélices, componentes o sistemas encontrados durante las actividades de mantenimiento programado o no programadas de la aeronave, que pueden generar un accidente operacional o incidente grave de la aeronave si no se rectifica oportunamente;
  - Cualquier otro incidente o suceso que puede ser notificado bajo este sistema de notificación obligatoria.

#### Programa estatal de seguridad operacional (SSP)

- Organizaciones de diseño y fabricación:
  - Cualquier deficiencia, defecto o malfuncionamiento relacionado con el diseño o la fabricación de productos o servicios, encontrados por la organización de mantenimiento, que garantiza el posible problema de una directriz de aeronavegabilidad de emergencia (EAD), directriz de aeronavegabilidad (AD) o boletín de servicio de alerta (ASB);

Incluir cualquier otro incidente o suceso que puede ser notificado por el Estado bajo este sistema de notificación obligatoria.

#### **EXPLOTADOR DEL AERÓDROMO:**

- Incursión en la pista (sin implicación de ATC);
- Excursión en la pista/aterrizaje largo (sin implicación de ATC);
- Avería o malfuncionamiento importante de la iluminación del Aeropuerto;
- Daños a la aeronave o el motor, que generan el contacto o ingestión de objetos extraños o suciedad en la pista o calle de rodaje;
- Incidentes dentro del límite del aeródromo que implican daños a la aeronave o con posible impacto en la seguridad operacional del movimiento en la superficie de la aeronave;

Incluir cualquier otro incidente o suceso considerado que puede ser notificado por el Estado bajo este sistema de notificación obligatoria.

#### **PROVEEDOR DE ANS/CNS:**

- Cualquier defecto, malfuncionamiento o daño del equipo o sistema relacionado con ANS/CNS, descubierto durante la operación o el mantenimiento del equipo, que podría generar un accidente operacional o incidente grave de la aeronave;
- Entrada no autorizada de espacio aéreo;
- Cuasi CFIT de la aeronave;
- Incidentes de salidas de nivel de suelo importantes;
- Incidentes de pérdida de separación;
- Incursión en la pista (implica las comunicaciones de ATC y CNS);
- Excursión/aterrizaje largo en la pista (implica las comunicaciones de ATC y CNS);
- Cualquier otra deficiencia, defecto o malfuncionamiento relacionados con ANS, notificado al explotador de ANS/CNS (y verificado por este) y que se considere que tiene un impacto en la seguridad operacional de la navegación aérea;

Manual de gestión de la seguridad operacional (SMM),

Incluir cualquier otro incidente o suceso que puede ser notificado por el Estado bajo este sistema de notificación obligatoria.

Existe otro sistemas de notificación obligatoria del sector de las Organizaciones de Mantenimiento Aprobadas, según el Anexo 8, Parte II, 4.2.3 f) y 4.2.4 (notificación continua de aeronavegabilidad), Este sistema estará relacionado con los procedimiento de notificación obligatoria relacionado con SSP de la DGAC de Guatemala.

### 32.2 VOLUNTARIA Y CONFIDENCIAL.

Este tipo de notificación se efectuará por observadores o personas involucradas en el suceso, a la Unidad de Investigación de Accidentes, a través de las formas UIA 02-17 y UIA 03-17, las cuales se llenarán en el área del suceso o posteriormente se presentará a la Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC, estas formas tienen como fin colaborar con la información, para aumentar la seguridad operacional aérea.

Una vez que se tenga la información de los reportes de incidentes, la Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes (UIA), procederá a ingresar la información a la base de datos de estadística de la Unidad y posteriormente al sistema ADREP/ECCAIR, con el fin de generar los registros y estadísticas necesarios en el sistema, además de compartir esta información con el Programa de Seguridad del Estado de Guatemala.

El objetivo clave del sistema de notificación voluntaria y confidencial de la Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC, es mejorar la seguridad operacional de la aviación mediante la recopilación de informes sobre deficiencias reales o posibles de la seguridad operacional.

Los informes voluntarios y confidenciales pueden implicar los sucesos, los peligros o las amenazas pertinentes a la seguridad operacional de la aviación. Este sistema de notificación voluntaria no elimina la necesidad de la notificación obligatoria de accidentes e incidentes con aeronaves a la UIA o DGAC.

Se alienta a los operadores a usar el sistema de notificación voluntaria y confidencial del SMS, interno de su organización aprobada de mantenimiento, a menos que no tengan acceso a tal sistema o el incidente o peligro se considere que va más allá del alcance del ámbito de la organización de mantenimiento aprobada.

La recopilación de las notificaciones voluntarias y confidenciales, no son punitivas, son totalmente confidenciales, como lo establece la Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC, este proceso de notificación voluntaria y confidencial de sucesos o peligros de aviación es posible hacer por medio escrito, verbal o vía telefónica y se protegerá la identidad de los notificadores.

Alcance de las áreas que aborda el sistema de notificación voluntaria y confidencial están:

#### **Operaciones de vuelo:**

- Salida en ruta o acercamiento y aterrizaje;
- Operaciones en la cabina de la aeronave;
- Eventos de proximidad aérea;
- Peso, equilibrio y rendimiento.

**Operaciones en el aeródromo:**

- Operaciones de la aeronave en tierra;
- Movimiento en el aeródromo;
- Operaciones de abastecimiento de combustible;
- Condiciones o servicios del aeródromo;
- Carga de cargamento.

**Gestión del tránsito aéreo y Comunicaciones ayuda a la Navegación Aérea y Vigilancia Radar:**

- Operaciones de ATC y CNS;
- Equipo del ATC y ayudas para la navegación;
- Comunicaciones de la tripulación y del ATC.

**Mantenimiento de la aeronave:**

- Actividades de mantenimiento y reparación de la aeronave, motor y componentes.

**Organizaciones de capacitación probadas:**

- Actividades de capacitación que implican operaciones de vuelo.

**Misceláneo:**

- Operaciones de control de pasajeros relacionadas con la seguridad operacional;
- etc.

Si pertenece a alguno de los siguientes grupos, puede contribuir con la mejora de la seguridad en aspectos operacionales mediante el sistema de notificaciones voluntarias y confidenciales, al informar de sucesos, peligros o amenazas al sistema de Seguridad Operacional de la aviación:

- a) Miembros de la tripulación de vuelo y de cabina;
- b) Controladores de Tránsito Aéreo;
- c) Ingenieros, Técnicos de aeronaves con licencia;
- d) Empleados de organizaciones de mantenimiento;
- e) Explotadores de servicio de aeródromos,
- f) Empleados de aeródromos,
- g) Personal de aviación en general.
- h) Etc.

Cuándo se debe hacer dicho informe voluntario o confidencial:

- Desea que otros aprendan y se beneficien del informe de sucesos o peligros, pero está preocupado de proteger su identidad;
- No existe otro procedimiento o canal de notificación adecuado;
- Ha probado con otro procedimiento o canal de notificación sin que el problema se haya abordado.

Cómo se procesan los informes:

**La Unidad de Investigación de Accidentes prestará particular atención a la necesidad de proteger la identidad del notificador, cuando se procesan todos los informes.** El investigador leerá y validará cada informe. La UIA podrá comunicarse con el notificador, para asegurarse que comprenda la naturaleza y las circunstancias del suceso, peligro informado o para obtener información y clarificación adicional necesaria.

Cuando el investigador esté satisfecho de la información obtenida, completa y coherente, omitirá la identidad de quien entrega la información e ingresará los datos en la base de datos del sistema de notificación voluntaria y confidencial según corresponda. En caso que se deba buscar aportes de cualquier tercero, solo se usarán datos no identificados.

El formulario **UIA 02-17**, en la sección de formas, de la Unidad de Investigación de Accidentes, se completará y se le colocará la fecha de retorno, y será devuelta finalmente al notificador. El investigador completará el proceso dentro de 20 días hábiles si no se necesita información adicional. En los casos donde el investigador debe conversar con el notificador o consultar a terceros, solicitará más tiempo para el proceso.

Si el investigador se ausentara de la oficina de la UIA por un tiempo prolongado, solicitará el traslado del proceso a otro investigador para finalizar el informe respectivo.

Este tipo de notificación se efectuará directamente por personas que tengan información directa o indirecta del suceso a través de la forma **UIA 03-17**, la cual llenará y entregará de forma confidencial a la Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC, por cualquier medio disponible o facilite la DGAC.

Una vez que se tenga la información de los reportes de incidentes, la Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes (UIA), procederá a ingresar la información a la base de datos de estadística de la Unidad y posteriormente al sistema ADREP/ECCAIRS con el fin de generar los registros y estadísticas necesarios en el sistema, además de compartir esta información con el Programa de Seguridad del Estado de Guatemala.

*Nota: este tipo de reportes estarán disponibles en la Oficina de la Unidad de Investigación de Accidentes y en la Página de la DGAC, para su utilización (sección No. 34, formas).*

### 32.3 RESERVADO.

## 33. DIFUSIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

La Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes, publicará en el la página Web, de la DGAC de Guatemala, (dgac.gob.gt), el boletín de seguridad operacional técnico informativo de cada accidente, incidente o incidente Grave, ocurridos en el Estado de Guatemala, con el fin de dar a conocer la información de los sucesos ocurridos y así mejorar la seguridad operacional del campo aeronáutico nacional, la información se actualizará dentro de los primeros siete (7) días de ocurrido el suceso, dentro de la página, por parte del investigador a cargo.

El proceso de intercambio de información del banco de datos de la Unidad de Investigación de Accidentes, se efectuará por medio del programa ECCAIRS, sistema utilizado y adoptado por la OACI para compartir e intercambiar datos de seguridad operacional con la oficina del Programa de Seguridad Operacional del Estado de Guatemala, la Gerencia de Estándares de Vuelo u otro que lo requiera, la Dirección General de Aeronáutica Civil, efectuando además por medio del mismo sistema con otros entes internacionales en materia de investigación de accidentes e incidentes; difundiendo y compartiendo la información con el fin de evidenciar deficiencias reales, latentes o posibles de la seguridad operacional aérea. Los usuarios, observadores y operarios a nivel técnico, del sistema ECCAIRS, serán administrados por la jefatura de Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes Aéreos de la DGAC.

### 34. FORMAS (UIA)

UIA 01-17	INFORME OBLIGATORIO DE ACCIDENTE O INCIDENTE DEL PILOTO.
UIA 02-17	INFORME VOLUNTARIO DE ACCIDENTE O INCIDENTE.
UIA 03-17	INFORME CONFIDENCIAL DE ACCIDENTE O INCIDENTE.
UIA 04-17	MAPA FISICO DEL AREA DEL ACCIDENTE.
UIA 05-17	LISTA DE VERIFICACIÓN PARA TAREAS INICIALES Y DOCUMENTACIÓN PARA ADJUNTAR AL EXPEDIENTE DE UN ACCIDENTE.
UIA-06-17	LISTA GUIA DE CHEQUEO PARA LA DETERMINACIÓN DE UN ACCIDENTE, INCIDENTE E INCIDENTE GRAVE.
UIA-07-17	NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE O INCIDENTE: 1. DESPACHO SUPERIOR, 2. LICENCIAS, 3. ESTANDARES DE VUELO, DEPARTAMENTO DE AERONAVEGABILIDAD, 4. INFORMACIÓN PÚBLICA 5. ESTADO DE DISEÑO Y ESTADO DE FABRICACIÓN (NTSB, BEA) ETC. 6. EN CASO DE DESTRUCCIÓN TOTAL: REGISTRO AERONÁUTICO, 7. EN CASO QUE APLIQUE: ICAO Y ESTADO DE REGISTRO CONCIUDADANOS.
UIA-08-17	FORMULARIO DE ASIGNACIÓN.
UIA-09-17	MODELO DE SOLICITUD DE INFORME DE NECROPSIA AL MINISTERIO PÚBLICO.
UIA-10-17	CARTA DE COMPROMISO DE EXPERTOS, CEDIDOS POR EL ESTADO. ACUERDO DE CONFLICTO DE INTERESES.
UIA-11-17	MODELO DE CARTA DE ACREDITACIÓN COMO REPRESENTANTE ACREDITADO O ASESOR.
UIA-11A-17	OTORGAMIENTO A REPRESENTANTES.
UIA-12-17	NOTIFICACIÓN INTERNA UIA, PARA PILOTOS QUE HAN TENIDO ACCIDENTES DE NATURALEZA TÉCNICA FORTUITA.
UIA-13-17	DEVOLUCIÓN DE EXPEDIENTES DE AERONAVES Y PILOTOS.
UIA-14-17	AUTORIZACIÓN DE TRASLADO DE LOS RESTOS O AERONAVES, POR ACCIDENTE O INCIDENTE.
UIA 15-17	ANALISIS DE RECURSO HUMANO PARA EL PERSONAL DE LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.



UIA 16-17

ETIQUETA – PARTE O SISTEMA EN RESGUARDO.

**INFORME OBLIGATORIO  
DE ACCIDENTE O INCIDENTE DEL PILOTO**

**MATRICULA:** \_\_\_\_\_

INFORME DE INCIDENTE (  ) ACCIDENTE (  )

**No. EXP. UIA:** \_\_\_\_\_

FECHA DE INFORME: \_\_\_\_\_

HORA DEL SUCESO: \_\_\_\_\_ HR. LOCAL HR. UTC: \_\_\_\_\_ TACOMETRO: \_\_\_\_\_

LUGAR DEL SUCESO: \_\_\_\_\_

ALDEA

MUNICIPIO

DEPARTAMENTO

FECHA DEL SUCESO: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ CORDENADAS: N \_\_\_\_ O \_\_\_\_  
DIA MES AÑO

AERONAVE MARCA: \_\_\_\_\_ MODELO: \_\_\_\_\_ SERIE: \_\_\_\_\_

AERONAVEGABILIDAD VIGENTE: \_\_\_\_\_ VENCIDA AL: \_\_\_\_\_

COLOR: \_\_\_\_\_ FRANJAS COLOR: \_\_\_\_\_

PROPIETARIO: \_\_\_\_\_ DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_

AERÓDROMO DE SALIDA: \_\_\_\_\_ ALTERNO: \_\_\_\_\_ DESTINO: \_\_\_\_\_

PILOTO: \_\_\_\_\_ LIC. No. : \_\_\_\_\_ TIPO: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_ TELEFONO: \_\_\_\_\_

COPILOTO: \_\_\_\_\_ LIC. No.: \_\_\_\_\_ DESTINO: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_ TELEFONO: \_\_\_\_\_

PASAJEROS O CARGA A BORDO: \_\_\_\_\_ Sexo Fem. \_\_\_\_\_ Sexo Masc. \_\_\_\_\_ Menores: \_\_\_\_\_

CONDICIÓN DEL VUELO: VFR – IFR – Diurno – Nocturno; VUELO: Comercial (  ) Privado (  ) Agrícola (  ) Otros: \_\_\_\_

CONDICIONES METEORÓLOGICAS: \_\_\_\_\_

LESIONES A PERSONAS: Mortales: \_\_\_\_\_ Graves: \_\_\_\_\_ Leves: \_\_\_\_\_ llesos: \_\_\_\_\_

SUPERFICIE DE LA PISTA: Pavimento \_\_\_\_ Grama \_\_\_\_ Terracería \_\_\_\_ Grava \_\_\_\_ Otros: \_\_\_\_\_

CONDICIÓN DE LA PISTA EN LA FECHA DEL SUCESO: \_\_\_\_\_

MOTOR DE GASOLINA (  ) TURBINA (  ) – COMB. T/ Izq. : \_\_\_\_\_ T/Der. : \_\_\_\_\_ TOTAL GALONES: \_\_\_\_\_

MOTORES; 1 - 2 - 3 - 4 MARCA: \_\_\_\_\_ MODELO: \_\_\_\_\_

NUMERO DE SERIE MOT.: \_\_\_\_\_ 1 - \_\_\_\_\_ 2 - \_\_\_\_\_ 3 - \_\_\_\_\_ 4 - \_\_\_\_\_

HELICE MARCA: \_\_\_\_\_ MODELO: \_\_\_\_\_

N/S HELICE 1- \_\_\_\_\_ 2- \_\_\_\_\_ 3- \_\_\_\_\_ 4- \_\_\_\_\_

ROTOR PRINCIPAL: MARCA: \_\_\_\_\_ MODELO: \_\_\_\_\_ N/S: \_\_\_\_\_

ROTOR DE COLA: MARCA: \_\_\_\_\_ MODELO: \_\_\_\_\_ N/S: \_\_\_\_\_



## INFORME VOLUNTARIO DE ACCIDENTE O INCIDENTE

No. EXP. UIA: \_\_\_\_\_

IDENTIFICACION DE LA AERONAVE: \_\_\_\_\_

INFORME VOLUNTARIO DE INCIDENTE ( ) ACCIDENTE ( )

HORA APROXIMADA DEL SUCESO: \_\_\_\_\_

FECHA DEL INFORME: \_\_\_\_\_

LUGAR DEL SUCESO: \_\_\_\_\_  
ALDEA MUNICIPIO DEPARTAMENTO

FECHA DEL SUCESO: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ A CUANTOS METROS SE ENCONTRABA EN EL MOMENTO DEL SUCESO: \_\_\_\_\_  
DÍA MES AÑO

CUALES ERAN LAS CONDICIONES DEL CLIMA EN ESE MOMENTO: \_\_\_\_\_

CUANTAS PERSONAS OBSERVO QUE HABIAN DENTRO DE LA AERONAVE \_\_\_\_\_

CUAL ERA LA CONDICIÓN DEL TERRENO EN QUE SUCEDIÓ: \_\_\_\_\_

OBSERVO SI HABIAN PERSONAS: Mortales: \_\_\_\_\_ Graves: \_\_\_\_\_ Leves: \_\_\_\_\_ Ilesos: \_\_\_\_\_

### **NARRATIVA DEL ACCIDENTE:**

---

---

---

---

---

---

---

---

### **OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES QUE USTED PUEDE APORTAR EN ESTOS CASOS:**

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
NOMBRE DEL VOLUNTARIO

RECIBIO INVESTIGADOR A CARGO UIA: \_\_\_\_\_

## INFORME CONFIDENCIAL DE ACCIDENTE O INCIDENTE

No. EXP. UIA: \_\_\_\_\_

IDENTIFICACION DE LA AERONAVE: \_\_\_\_\_

INFORME CONFIDENCIAL DE INCIDENTE ( ) ACCIDENTE ( ) HORA

APROXIMADA DEL SUCESO: \_\_\_\_\_

FECHA DEL INFORME: \_\_\_\_\_

LUGAR DEL SUCESO: \_\_\_\_\_  
ALDEA MUNICIPIO DEPARTAMENTO

FECHA DEL SUCESO: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ A CUANTOS METROS SE ENCONTRABA EN EL MOMENTO DEL SUCESO: \_\_\_\_\_  
DIA MES AÑO

CUALES ERAN LAS CONDICIONES DEL CLIMA EN ESE MOMENTO: \_\_\_\_\_

CUANTAS PERSONAS OBSERVÓ QUE HABIAN DENTRO DE LA AERONAVE: \_\_\_\_\_

CUAL ERA LA CONDICIÓN DEL TERRENO EN QUE SUCEDIÓ: \_\_\_\_\_

OBSERVÓ SI HABIAN PERSONAS: Mortales: Graves: Leves: Ilesos: \_\_\_\_\_

### NARRATIVA DEL ACCIDENTE:

---

---

---

---

---

### **OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES QUE USTED PUEDE APORTAR EN ESTOS CASOS:**

---

---

---

---

RECIBIO INVESTIGADOR A CARGO UIA: \_\_\_\_\_

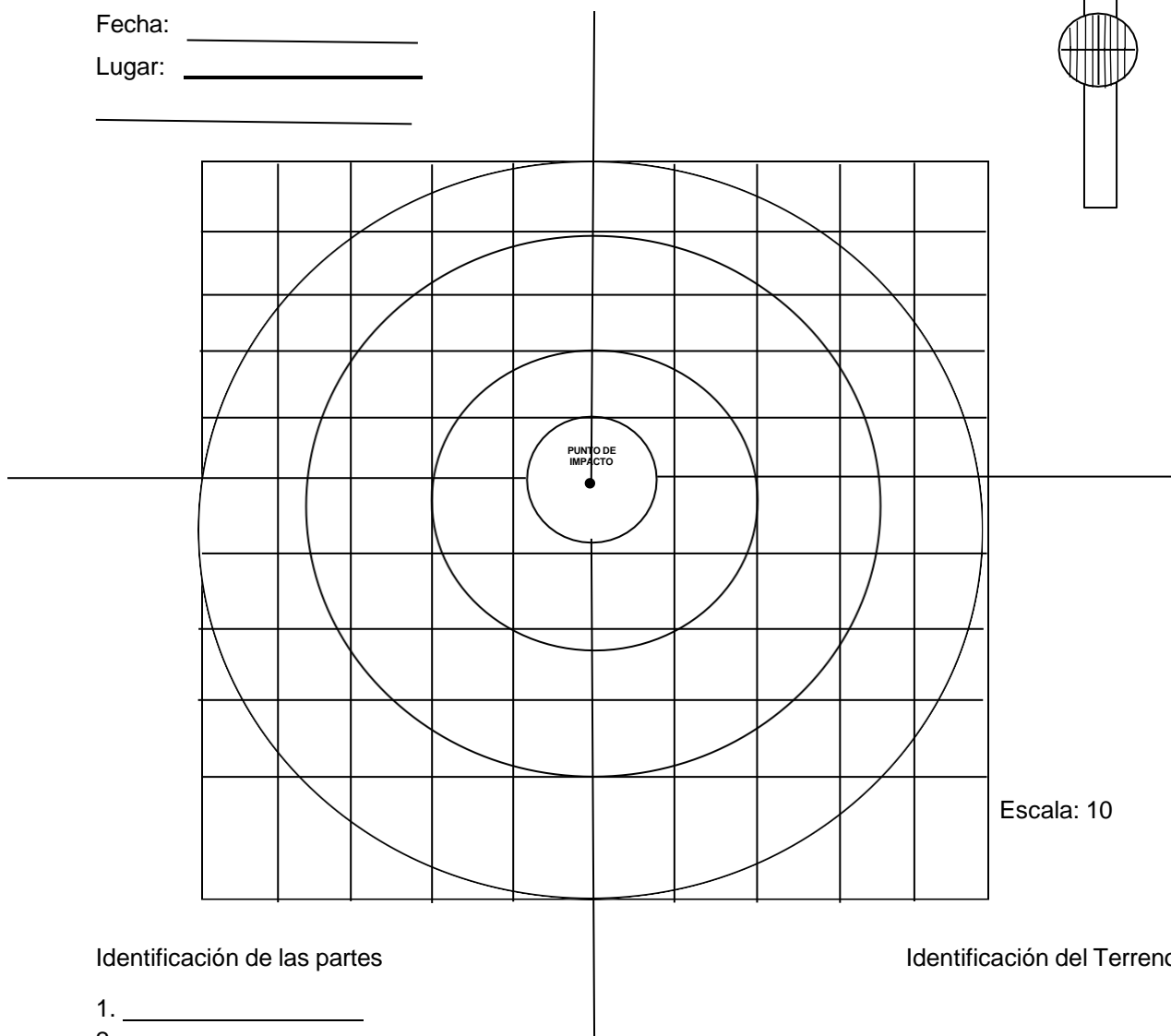
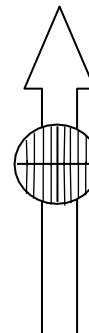
### MAPA FISICO DEL AREA DEL ACCIDENTE

Matricula: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Lugar: \_\_\_\_\_

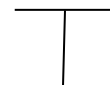
\_\_\_\_\_



Identificación de las partes

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

Identificación del Terreno



Distancia 10 Mts. entre línea

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA TAREAS INICIALES Y DOCUMENTACIÓN PARA ADJUNTAR  
AL FOLDER DE UN ACCIDENTE:**

**AERONAVE:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**NOTIFICACION UIA-07-17 A LOS ESTADOS DE:**

- |    |   |                          |
|----|---|--------------------------|
| 1. | NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE RECIBIDA.                                     | <input type="checkbox"/> |
| 2. | DESIGNACIÓN DEL INVESTIGADOR A CARGO O GRUPO ASIGNADO.                  | <input type="checkbox"/> |
| 3. | MATRICULA.  | <input type="checkbox"/> |
| 4. | EXPLOTADOR.   | <input type="checkbox"/> |
| 5. | DISEÑO.   | <input type="checkbox"/> |
| 6. | FABRICANTE.   | <input type="checkbox"/> |
| 7. | VICTIMAS  | <input type="checkbox"/> |
| 8. | NOTIFICACIÓN DEL ACCIDENTE A OACI (DEPENDIENDO EL PESO DE LA AERONAVE). | <input type="checkbox"/> |

**NOTIFICACIONES INTERNAS:**

- |     |   |                          |
|-----|---|--------------------------|
| 9.  | NOTIFICAR A LICENCIAS DEL ACCIDENTE.                | <input type="checkbox"/> |
| 10. | NOTIFICAR A AERONAVEGABILIDAD DEL ACCIDENTE.        | <input type="checkbox"/> |
| 11. | NOTIFICAR A REGISTRO AERONÁUTICO (POR DESTRUCCIÓN). | <input type="checkbox"/> |

**SOLICITUDES INMEDIATAS:**

- |     |  |                          |
|-----|--|--------------------------|
| 12. | SOLICITAR EXPEDIENTE DEL PILOTO A LICENCIAS.                               | <input type="checkbox"/> |
| 13. | SOLICITAR EXPEDIENTE DE LA AERONAVE A/W.                                   | <input type="checkbox"/> |
| 14. | SOLICITAR PLAN DE VUELO.   | <input type="checkbox"/> |
| 15. | SOLICITAR EL ESTADO DEL TIEMPO A INSIVUMEH.                                | <input type="checkbox"/> |
| 16. | SOLICITAR A TRÁNSITO AÉREO REPORTE DE ACCID. ELABORADO POR EL CONTROLADOR. | <input type="checkbox"/> |
| 17. | SOLICITAR A CNS LAS GRABACIONES, TRANSCRIPCIONES Y VIDEO DE RADAR.         | <input type="checkbox"/> |
| 18. | SOLICITAR LIBRO DE AERONAVE.   | <input type="checkbox"/> |
| 19. | SOLICITAR LIBRO DE VUELO DEL PILOTO.                                       | <input type="checkbox"/> |
| 20. | SOLICITAR INFORMACIÓN DE MERCANCIAS PELIGROSAS AL OPERADOR.                | <input type="checkbox"/> |
| 21. | SOLICITAR EXAMENES MÉDICOS, AUTOPSIAS, ALCOHOLEMIA SEGÚN CORRESPONDA.      | <input type="checkbox"/> |

**ELABORACIÓN DE INFORMES:**

- |     |  |                          |
|-----|--|--------------------------|
| 22. | ELABORACIÓN DE INFORME PRELIMINAR DEL ACCIDENTE O INCIDENTE. | <input type="checkbox"/> |
| 23. | ENVIO DE INFORME PRELIMINAR SEGÚN CORRESPONDA.               | <input type="checkbox"/> |
| 24. | ELABORACIÓN DE INFORME PRELIMINAR ECCAIRS                    | <input type="checkbox"/> |

**DOCUMENTOS:**

- |     |  |                          |
|-----|--|--------------------------|
| 25. | EL PILOTO DEBE COMPLETAR INFORME DE ACCIDENTE FORMA UIA-01-17                          | <input type="checkbox"/> |
| 26. | FOTOCOPIAR DOCUMENTOS DE AERONAVE Y PILOTO.  | <input type="checkbox"/> |
| 27. | EXTENDER AUTORIZACIÓN TRASLADO DE AERONAVE (CUANDO PROCEDA).                           | <input type="checkbox"/> |
| 28. | ELABORACIÓN DEL INFORME FINAL DEL ACCIDENTE PARA SOLICITAR RECOMENDACIONES DE 60 DIAS. | <input type="checkbox"/> |
| 29. | DEVOLUCIÓN EXPEDIENTE DEL PILOTO A LICENCIAS.  | <input type="checkbox"/> |
| 30. | DEVOLUCIÓN EXPEDIENTE DE AERONAVE A AERONAVEGABILIDAD.                                 | <input type="checkbox"/> |
| 31. | DEVOLUCIÓN LIBRO DE VUELO AL PILOTO.   | <input type="checkbox"/> |
| 32. | DEVOLUCIÓN LIBROS DE LA AERONAVE.  | <input type="checkbox"/> |
| 33. | CARTA LIBERACIÓN RESTOS DE LA AERONAVE.  | <input type="checkbox"/> |
| 34. | NOTIFICACIÓN DE FUNCIONAMIENTO ELT ACTIVADO (SAR).                                     | <input type="checkbox"/> |
| 35. | ELABORACIÓN BOLETIN INFORMATIVO.   | <input type="checkbox"/> |
| 36. | PUBLICACIÓN Y DIFUCIÓN DEL INFORME FINAL.  | <input type="checkbox"/> |



Guía de Incidentes Graves:

- ✓ Cuasi-colisiones que requieren una maniobra evasiva para evitar la colisión o una situación de peligro para la seguridad o, cuando hubiera correspondido realizar una acción evasiva.
- ✓ Colisiones que no se clasifiquen como accidentes.
- ✓ Impacto contra el suelo sin pérdida de control evitado por escaso margen.
- ✓ Despegues interrumpidos en una pista cerrada o previamente solicitada, en una calle de rodaje o pista no asignada.
- ✓ Despegues efectuados desde una pista cerrada o previamente solicitada, desde una calle de rodaje o pista no asignada.
- ✓ Aterrizajes o intentos de aterrizaje en una pista cerrada o previamente solicitada, en una calle de rodaje' o pista no asignada.
- ✓ Incapacidad grave de lograr la performance prevista durante el recorrido de despegue o el ascenso inicial.
- ✓ Incendio y/o humo producido en el puesto de pilotaje 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 desintegración de motores, comprendidas las fallas de turbomotores no contenidas, que no se clasifiquen como accidentes.
- ✓ Mal funcionamiento de uno o más sistemas de la aeronave que afecten gravemente al funcionamiento de ésta. Incapacitación de la tripulación de vuelo durante el mismo.
- ✓ Incapacitación de la tripulación del vuelo durante el mismo.
- ✓ Situaciones en las que la cantidad o distribución del combustible obliguen al piloto a declarar una situación de emergencia, tales como insuficiencia, agotamiento o falta de distribución del combustible o incapacidad de utilizar todo el combustible disponible a bordo.
- ✓ Incursiones en la pista clasificadas de gravedad A, referirse al Documento 9870 de OACI., el cual 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 largos y/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 ocasionaron o 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.
- ✓ La liberación involuntaria o como medida de emergencia, la liberación voluntaria de una carga suspendida o de cualquier otra carga que se transporte fuera de la aeronave.

**NOTIFICACION DE ACCIDENTE-INCIDENTE (NOTIFICATION ACCID-INCID)**

**PARA:TO:**

**DIRECCION:**

ADDRESS:

**TELEFONO:**

TELEPHONE

**Correo electrónico:**

E-Mail:

A) Identificación abreviada de ACCID/INCID: The identifying abbreviation ACCID/INCID:	ACCID.
B) Tipo, modelo, nacionalidad y matrícula de la aeronave Type, model, nationality, and registration marks of the aircraft:	
C) Nombre del Propietario, Operador o Explotador de la aeronave. Name of owner, operator, and hires, if any, of the aircraft:	
D) Habilitación del piloto al mando de la aeronave y nacionalidad de la tripulación y los pasajeros. Habilitation of the pilot in command of the Aircraft and nationality of the crew and passengers.	
E) Fecha y hora del accidente (UTC) Date and time (UTC) of the accident:	
F) Ultimo punto de salida de la aeronave y destino. Last point of departure and point of intended landing of the aircraft:	
G) Lugar del accidente o referencia geográfica: Position of the aircraft with reference to an easily defined geographical point and latitude and longitude:	
H) Número de tripulantes y pasajeros a bordo y daños personales. Number of crew and passengers aboard killed and seriously injured; others killed and seriously injured:	
I) Descripción del accidente y daños a la aeronave. Description of the accident and the extent of damage to the aircraft so far as it is known:	
J) La indicación de extensión y quien realizará la Investigación. An indication as to what extent the investigation will be conducted or is proposed to be delegated by the State of occurrence:	Unidad de Investigación de Accidentes de la Dirección General de Aeronáutica Civil, Guatemala.
K) Características físicas del área del accidente. Physical characteristics of the accident area as well as an indication of access difficulties or special Requirements to reach the site.	
L) Identificación de la autoridad que conducirá la Investigación. Identification of the originating authority and means to contact the investigator-in-charge and the accident investigation authority of the State of Occurrence at Any time.	DGAC Guatemala, Unidad de Investigación de Accidentes. Investigador Encargado del accidente. Señor Víctor Celada Muñoz <a href="mailto:accidentesdgacgua@gmail.com">accidentesdgacgua@gmail.com</a> Celular 502 30458724 (24 horas) Oficina 502 23215234 al 38
M) Presencia y descripción de materiales peligrosos. Presence and description of dangerous goods on Board the aircraft.	

De conformidad con las disposiciones del Anexo 13 del Convenio Internacional de Aviación Civil y la Regulación de Aviación Civil 13 (RAC 13) de Guatemala, se les invita a participar a todos aquellos estados interesados en el proceso de investigación, representantes acreditados y expertos, así como al estado de fabricación y estado del operador. Si está interesado en participar o requiere información, por favor contáctenos por medio de los números telefónicos o correo electrónico indicados en la parte superior literal "L".

In accordance with the provisions of Annex 13 to the Convention on International Civil Aviation, the DGAC of Guatemala welcomes the participation of States with an interest in the investigation and representation and the aircraft manufacturer and the aircraft operator. If you wish to participate or require further information, please contact this agency at the numbers given above.

**FORMA UIA-07-17**

## FORMULARIO DE ASIGNACIÓN

Fecha: Guatemala \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ 2017

Matricula de la Aeronave: \_\_\_\_\_

Marca y Tipo: \_\_\_\_\_

Área del suceso: \_\_\_\_\_

Por este medio, se le designa a: \_\_\_\_\_  
como investigador a cargo del presente tipo de suceso: \_\_\_\_\_ el  
cual realizará bajo las provisiones y cumplimiento con lo establecido en el Manual de Procedimientos  
de esta Unidad, Regulación de Aviación Civil RAC-13 Investigación de Accidentes e Incidentes de  
Aviación y Anexo 13 de la OACI.

Mantendrá contacto con esta jefatura de los procesos de la investigación y canalizar  
cualquier requerimiento que sea necesario para el buen desempeño de sus funciones.

(f) \_\_\_\_\_  
**Jefatura Unidad Investigación de Accidentes**

**De enterado:**

**Nombre:** \_\_\_\_\_  
**Investigador a Cargo**

Forma UIA 08-17

C.c. archivo

## MODELO DE SOLICITUD DE INFORME DE NECROPSIA AL MINISTERIO PÚBLICO

Fecha:  
Oficio No. DGAC - UIA-

Señores  
Ministerio Público  
Instituto Nacional de Ciencias Forenses.  
Ciudad

Estimados señores:

Como parte del proceso investigativo y de prevención de accidentes, la Jefatura de UIA, se permite Solicitarles el resultado de las autopsias, análisis a las víctimas y/o tripulación del accidente, Incidente o Incidente grave, ocurrido a la aeronave: \_\_\_\_\_, el día

Favor indicar bajo el análisis médico patológico la siguiente información:

- Determinación de causa de muerte,
- Análisis de alcoholemia,
- Análisis de laboratorio de niveles toxicológicos, niveles de monóxido de carbono, drogas o sustancias extrañas,
- Presencia de enfermedad preexistente,
- Impedimentos o deficiencias físicas debidas a enfermedad o lesiones previas,
- examen externo completo de la víctima,
- detección de las principales enfermedades que pudieran incidir en la esperanza de vida
- evaluación de las lesiones por desaceleración en:
  - el sistema cardiovascular, el hígado y el diafragma;
  - la cabeza, el esternón, la columna vertebral y la pelvis;
- e) selección de muestras de sangre para estudios necesarios como toxicología, alcoholemia etc.;
- f) recolección de muestras de pulmón, para la estimación de la forma de muerte.
- Cualquier condición médica previa al suceso,
- Otros aspectos de irregularidades médico-fisiológicas.

Propuesto por:

Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC.

Agradeciendo la atención a la presente,

Atentamente:

(f) \_\_\_\_\_  
Nombre  
Jefe de la UIA.

(f) \_\_\_\_\_  
Nombre  
Investigador a Cargo.

Forma No. UIA 09 – 2017

**CARTA DE COMPROMISO DE EXPERTOS, CEDIDOS POR EL ESTADO.  
ACUERDO DE CONFLICTO DE INTERESES.**

Los Inspectores, expertos de aviación, personal externo con cualificaciones especializadas a los cuales se solicite apoyo durante el proceso de inicio y/o desarrollo de cada uno de los procedimientos en una investigación que efectúa la Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes, los cuales serán relevados temporalmente de sus cargos o de sus labores regulares y cotidianas según sea el caso.

Deberán de tener Independencia administrativa por parte de la institución a la que pertenecen para enfocarse y tener objetividad en el desarrollo del proceso de la investigación sin ninguna represalia administrativa o laboral, establecida en la política DGAC/UIA 001 de la UIA, esta acción será esencial e importante para asegurar que no exista algún tipo de conflictos de intereses sobre las partes involucradas con los individuos al área a la que pertenecen o laboran prestando sus servicios.

Al ser parte de los procesos de investigación serán nombrados como investigadores asignados y deberán recibir sus credenciales y firmar el acuerdo para cumplir con la Ley de Aeronáutica Civil, su Reglamento y la Regulación de Aviación Civil RAC 13, con el objetivo de cederles a dicho personal su independencia y objetividad y, que no existan conflictos de intereses durante el período parcial o total que sea requerido por la UIA y el Investigador a Cargo, esto garantizara el tener plena conciencia de su deberes y responsabilidades, y la continuidad de sus labores.

Firma: \_\_\_\_\_  
Investigador a Cargo

De enterado:

Firma: \_\_\_\_\_  
Nombre: \_\_\_\_\_  
Título: \_\_\_\_\_  
Teléfono: \_\_\_\_\_  
Representa a: \_\_\_\_\_

Vo.Bo. Gerente, jefe o encargado inmediato.

Forma UIA 10-17

**MODELO DE CARTA DE ACREDITACIÓN COMO REPRESENTANTE  
ACREDITADO O ASESOR.**

**UNIDAD DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES (UIA)  
DE LA DIRECCION GENERAL DE AERONAUTICA CIVIL DE GUATEAMALA.**

**Señor: (Investigador a Cargo).** Estado  
de suceso

**POR MEDIO DEL PRESENTE DOCUMENTO SE DELEGA AL:  
REPRESENTANTE ACREDITADO ( ), ASESOR ( ).**

Por medio de la presente se acredita al señor: \_\_\_\_\_ en representación del estado de Guatemala, para participar y colaborar abiertamente en todos aquellos procesos que le sean requeridos y a participar en el Accidente, Incidente o Accidente Grave de acuerdo a las prerrogativas establecidas en el anexo 13 de la OACI.

Agradeciendo la atención:

Atentamente,

\_\_\_\_\_  
Jefatura de la Unidad  
de Investigación de Accidentes  
Dirección General de Aeronáutica Civil.

\_\_\_\_\_  
Firma y Sello

FORMA UIA-11-17

**CARTA DE OTORGAMIENTO DE PARTICIPACION A REPRESENTANTES ACREDITADOS, ASESORES,  
DE OTROS ESTADOS**

**UNIDAD DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES E INCIDENTES AEREOS (UIA) DE LA REPUBLICA DE  
GUATEMALA**

Señor. \_\_\_\_\_  
**Acreditado/ asesor**

**POR MEDIO DEL PRESENTE DOCUMENTO SE LE BRINDA EL OTORGAMIENTO PARA LA PRESENTE  
INVESTIGACION EN LA CONDICIÓN DE: REPRESENTANTE ACREDITADO ( ), ASESOR ( ).**

EXPEDIENTE No.: \_\_\_\_\_

AERONAVE: \_\_\_\_\_

UBICACIÓN: \_\_\_\_\_

La Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes, se encuentra facultada por las leyes aeronáuticas del gobierno de Guatemala, para efectuar los procesos de investigación de accidentes e incidentes aviación. El objetivo de la presente investigación, es para mejorar la seguridad operacional del campo Aeronáutico del Estado de Guatemala, por medio de la identificación de deficiencias de seguridad operacional-técnica y formular recomendaciones para su mitigación, eliminación o reducir dichas deficiencias, a niveles aceptables.

Durante el transcurso de la presente investigación, la Unidad de Investigación de Accidentes Aéreos, autoriza al signatario del presente documento a participar como: Representante Acreditado/Asesor el cual representa al Estado de \_\_\_\_\_, en las prerrogativas establecidas en la RAC 13 y como interesado en la investigación, podrá brindar opinión y contribución a los objetivos de la seguridad operacional, promovidos por la UIA. Por medio del presente documento, se le brinda a usted el otorgamiento de Representante Acreditado/Asesor en el presente caso y, a reserva de cualquier condición la UIA, podrá imponer, limitar y bajo la supervisión de un investigador, las siguientes prerrogativas:

- a) visitar el lugar del accidente;
- b) examinar los restos de la aeronave;
- c) obtener información de los testigos y sugerir posibles aspectos sobre los que cabría interrogar;
- d) tener pleno acceso a todas las pruebas pertinentes lo antes posible;
- e) obtener copias de todos los documentos pertinentes;
- f) participar en el examen del material grabado;
- g) participar en las actividades de investigación que se lleven a cabo fuera del lugar del accidente, tales como exámenes de componentes, presentaciones técnicas, ensayos y simulaciones.;
- h) participar en las reuniones que se celebren sobre el progreso de la investigación, incluyendo los debates relativos a análisis, conclusiones, causas, factores contribuyentes y recomendaciones en materia de seguridad operacional;
- i) aportar información respecto a los diversos elementos de la investigación.

Su presencia como representante Acreditado/Asesor está sujeta a las condiciones siguientes:

- a) Limitar sus actividades en el sitio del accidente a las indicadas por el investigador encargado;
- b) Cerciorarse de que sus actividades no restrinjan o interfieran con las actividades de los investigadores en la realización de sus tareas; y
- c) cerciorarse que la información que obtenga como resultado de su participación como Representante Acreditado/Asesor no sea divulga a ninguna persona no autorizada.

El no cumplimiento de cualquiera de las condiciones y responsabilidades mencionadas podría resultar en la inmediata revocación de su condición de Representante Acreditado/Asesor. También entenderá, que los privilegios del Representante Acreditado/Asesor se ejercerán bajo su propio riesgo y responsabilidad.

Se le solicita firmar y devolver la presente nota al investigador encargado, indicando que usted comprende y acepta las condiciones y responsabilidades antes mencionadas.

Atentamente, \_\_\_\_\_  
Investigador encargado

\_\_\_\_\_  
Firma

Declaro, comprendo y acepto las condiciones indicadas anteriormente con respecto a mi presencia en carácter de representante Acreditado/Asesor en la investigación de presente caso.

También entiendo que los privilegios de Representante Acreditado/Asesor, se ejercerán bajo mi propio riesgo y responsabilidad, y por el presente otorgamiento convengo en enmendar y eximir a la Unidad de Investigación de Accidentes Aéreos de toda responsabilidad por daños o lesiones que yo pueda sufrir como resultado de mi participación en la investigación en carácter de Representante Acreditado/Asesor.

Firma: \_\_\_\_\_

Guatemala, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ 20 \_\_\_\_.

FORMA UIA-11A-17

**NOTIFICACIÓN INTERNA DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES  
PARA PILOTOS QUE HAN TENIDO ACCIDENTES DE NATURALEZA TÉCNICA FORTUITA**

Por medio de la presente se informa del Proceso del Expediente del Piloto Aviador:

Con licencia No. \_\_\_\_\_

El cual se accidento en la aeronave matrícula: \_\_\_\_\_

Con fecha: \_\_\_\_\_ Pista o Aeródromo de: \_\_\_\_\_

Municipio: \_\_\_\_\_ departamento: \_\_\_\_\_

Debido que la Investigación dio como resultado una falla de **naturaleza totalmente técnica fortuita** (suceso inesperado e involuntario), en que el Piloto efectuó los procedimientos correctos en la emergencia, saliendo ileso del accidente, se reconoce su pericia y habilidad al mando de la aeronave, habiendo además **cumplido con los procedimientos de la Gerencia de Licencias de esta Institución**, la Unidad de Investigación de Accidentes determina que no inicio expediente en el cual se **reconozca falla operacional** que afecte su desempeño como Piloto Aviador, quedando su documentación dentro del expediente de la misma aeronave para datos y referencias futuras.

\_\_\_\_\_  
**Jefatura Unidad de Investigación de Accidentes**

\_\_\_\_\_  
**Investigador a cargo UIA**

C.c. archivo

## Unidad de Investigación de Accidentes

### Devolución de Expedientes de Aeronaves y Pilotos

#### DEVOLUCIÓN DE EXPEDIENTES:

Lugar y Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Piloto: \_\_\_\_\_

Tipo y No. de Licencia: \_\_\_\_\_

Expediente de:           Piloto (    ) Aeronave (    )    Otros (    )

Matrícula de la Aeronave: \_\_\_\_\_

Persona que entrega: \_\_\_\_\_

Persona que recibe: \_\_\_\_\_

Depto. o sección a la que se entrega: \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

**NOTA: ESTA FORMA DEBE MANTENERSE EN EL EXPEDIENTE DE LA AERONAVE O PILOTO.**

**FORMA UIA 13-17**

Guatemala \_\_de \_\_\_\_del 2018

**AUTORIDADES CIVILES Y MILITARES:**

La Dirección General de Aeronáutica Civil por medio de la Unidad de Investigación de Accidentes, según artículo 116 de Ley de Aviación Civil, Decreto 93-2000 y artículo 174 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, Decreto 384-2001, **AUTORIZA:** al Señor -----, quién se identifica con número de identificación DPI -----, Licencia Tipo No-----, para que realice el traslado de la aeronave destruida matrícula **TG---**, en el vehículo tipo cabezal, marca -----, color --- -----, con número de Placa --.

Dicho traslado se efectuará desde -----, Departamento de ----- hacia-----.

Siempre y cuando cumpla con los requisitos de la Ley de tránsito.

Atentamente,

Jefe de Unidad Investigación de Accidentes

**NOTA: Para cualquier información comunicarse al cel. 56995010, 30458724**

C. c. Archivo

---

**FORMA UIA 14-17**

## ANALISIS DEL RECURSO HUMANO PARA EL PERSONAL DE LA COMISION DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES AEREOS.

Cualquier departamento técnico, puede someter a la realización del análisis de recursos de personal en su Gerencia, Departamento, Unidad o área con apoyo a la Gerencia de Recursos Humanos.

### Sección A. Datos del Departamento para Análisis de Recursos Humanos.

1. Periodo: actual	2. Fecha: actual
3. Unidad: Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes Aéreos	
4. Jefe de Unidad:	5. No. de Investigadores: a determinar como ejemplo 2

### Sección B. Hora-Hombre necesarias para Realizar una Investigación de un Accidente

Actividad	Días	Personal	Horas	Total de Horas
Notificación de Accidentes e Incidentes	20	2	8	320
Organización Previa a la Investigación			8	
Preparaciones iniciales a la investigación			8	
Recolección de Datos			8	
Elaboración de Informe Preliminar			8	
Elaboración Informe de Investigación final			8	
Revisión de Informe de Investigación			8	
<b>Total</b>				<b>320</b>

### Sección C. Horas-Hombre de Entrenamientos, Capacitaciones y Otros Eventos

Actividad*	Días	Personal	Horas	Total de Horas
Capacitaciones y Otros eventos	15	2	8	240
Reuniones de institución			8	
Atención a operadores, familiares y público.			8	

Seguimiento a la investigación en el área de impacto			8	
<b>Total</b>				240

**Sección D. Horas-Hombre necesarias para desarrollo de enmiendas a las regulaciones y otros documentos (manuales).**

Actividad*	Días	Personal	Horas	Total de Horas
Enmiendas a las Regulaciones	60	2	8	960
Procedimientos y Manuales			8	
Procedimientos administrativos			8	
<b>Total</b>				960

**Sección E. Horas-Hombre Disponibles de la Unidad**

Personal*	Días Disponibles	Horas Disponibles	Horas Hábiles I**	Tareas de Supervisión***	Horas Hábiles II	Factor (%) ****	Horas efectivas
Jefe	325	8	2,600	450		85%	2,592.5
Investigador	325	8	2,600	-----		85%	2,210.
<b>Total</b>							4,802.5

\* Se debe colocar la cantidad de filas con base en el número de investigadores con que cuenta el departamento en análisis.

\*\* Es la relación de los días disponibles (quitando las vacaciones y días feriados) por las horas disponibles.

\*\*\* Las tareas de supervisión serán el 15% de las horas hábiles que el jefe de área requiere para asegurar que los investigadores a su cargo cumplan con sus tareas.

\*\*\*\* El factor es una relación 85/15, 85 Es el porcentaje de tiempo disponible para cumplir con las actividades en el periodo.

<b>Sección F. Calculo del Total de Horas Necesarias (VHN)</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Factor</b>	<b>Total de Horas</b>	
1) Análisis para Realizar una Investigación.	(+)		
3) Análisis de los entrenamientos, capacitaciones y otros eventos del personal.	(+)		
4) Análisis y desarrollo de enmiendas a las regulaciones y otros documentos.	(+)		
<b>Total Fase 1</b>	=		
5) Horas-Hombre disponibles en el departamento.	(-)	4,802.5	
<b>Total de Horas Necesarias (VHN)</b>	=	<b>17,189.5</b>	
<b>Sección G. Calculo y Análisis de personal Necesario para la Demanda</b>			
Valor de Horas Necesarias	<b>VHN</b>	<b>17,189.5</b>	$CINU = \frac{VHN}{VHEI}$
Valor de Horas Efectivas las cuales calculamos en la tabla "Horas-Hombre Disponible"	<b>VHEI</b>	4,802.5	
Cantidad de Investigadores necesarios para cubrir la demanda de la Unidad	<b>CINU=</b>	3.58 = 4	

Comentarios:

Para cubrir las diferentes actividades y requerimientos de la Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes es de 1 investigador dentro de la comisión.

Guía de Uso:

En la sección B: en la columna de actividad podrá colocar otras actividades, en la columna días serán lo utilizables durante el año, en la columna de personal las personas que actualmente laboran, en la columna de horas, serán las horas de trabajo.

En la sección C: en la columna actividad, podrá colocar otras actividades de la Unidad, en la columna días, colocara el número de días por año, en la columna de personal las personas que actualmente laboran, en la columna de horas, serán las horas de trabajo.

En la sección D:

En la columna actividad, podrá colocar otras actividades de la Unidad, en la columna días, colocara el número de días por año, en la columna de personal las personas que actualmente laboran, en la columna de horas, serán las horas de trabajo.

En la Sección E:

Seguir instrucciones del mismo formulario.

**FORMA UIA 15-17**

**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**  
PARTE O SISTEMA EN RESGUARDO

Fecha: \_\_\_\_\_

Matrícula: \_\_\_\_\_

Lugar del Accidente: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

No. de parte o nombre: \_\_\_\_\_

No. de serie: \_\_\_\_\_

Nombre de IC: \_\_\_\_\_

Forma UIA-16-17

### 35. FORMATOS PARA INFORME PRELIMINAR Y FINAL UIA

#### INFORME PRELIMINAR DEL ACCIDENTE DE LA AERONAVE MATRICULA

Marca:

Modelo:

No. de serie:

Certificado Tipo:

Categoría:

Colores:

Certificado de Aeronavegabilidad:

Seguro de la aeronave:

Propietario u Operador:

Lugar del Accidente:

Fecha del Accidente:

Coordenadas del lugar del accidente:

Elevación del lugar del accidente:

Hora aproximada del accidente:



Habilitación y Tipo No.:

Vigencia Certificado Licencia:

Nacionalidad:

Personas a bordo:

Fase de vuelo en la que sucedió  
el accidente:

**RESEÑA DE VUELO:**

Guatemala, -- de -- de 2018



**INFORME FOTOGRAFICO:**

## Unidad de Investigación de Accidentes Aéreos.

**Reporte No.:** **A-01-2018.**  
**Título:** **Informe final.**  
**Matricula:** **TG-XXX.**

**MARCA, TIPO DE AERONAVE**

**FECHA.**

**LUGAR DEL ACCIDENTE.**

Preparado por:

Unidad de Investigación de Accidentes Aéreos D.G.A.C., Guatemala.

---

Dirección General de Aeronáutica Civil, Guatemala C.A.

---

Fecha de publicación:

Atención:

El presente reporte es liberado únicamente para propósitos de seguridad técnico-operacional, bajo el entendido, que el único fin es la de prevención, recomendando su aplicación bajo los derechos de propiedad expresados dentro del presente reporte.

**INFORME FINAL DEL ACCIDENTE  
DE LA (marca y tipo de la aeronave)  
MATRICULA TG-XXX**

**1.00 INFORMACIÓN**

Marca:

Modelo:

No. de serie:

Certificado Tipo:

Categoría:

Colores:

Certificado de Aeronavegabilidad:

Seguro de la aeronave:

Propietario de la Aeronave:

Lugar del Accidente:

Fecha del Accidente:

Hora aproximada del Accidente:

Habilitación y No. de Licencia:

Horas de Vuelo aproximada:

Nacionalidad:

Personas a bordo:

Fase de vuelo en la que sucedió  
el accidente:

**1.00.1 SINOPSIS:**

**1.00.2 RESEÑA DEL VUELO:**

**1.00.3 LUGAR DEL IMPACTO:**

**1.01 LESIONES A PERSONAS:**

**Cuadro de Información**

<b>Lesiones</b>	<b>Tripulación</b>	<b>Pasajeros</b>	<b>Otros</b>	<b>Totales</b>
Mortales	0	0	0	<b>0</b>
Graves	0	0	0	<b>0</b>
Leves	0	0	0	<b>0</b>
Illesos	0	0	0	<b>0</b>
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**1.02 DAÑOS A LA AERONAVE:**

**1.03 OTROS DAÑOS:**

**1.04 INFORMACIÓN PERSONAL DEL PILOTO:**

**1.04.1 INFORMACIÓN PERSONAL DEL CO-PILOTO:**

**1.05. INFORMACIÓN DE LA AERONAVE:**

**1.05.1 ANTECEDENTES DE LA AERONAVE:**

**1.05.2 MOTOR Y HELICE**

**1.05.3 COMBUSTIBLE:**

**1.05.4 EQUIPO AUXILIAR:**

**1.05.5 DEFECTOS:**

**1.05.6 PESO Y BALANCE:**

**1.06 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA:**

**1.07 AYUDAS PARA LA NAVEGACION**

**1.08 COMUNICACIONES:**

**1.09 INFORMACIÓN DE AERÓDROMO:**

**1.10 REGISTRADORES DE VUELO:**

**1.11 INFORMACIÓN DE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y DEL IMPACTO:**

**1.12 INCENDIOS:**

**1.13 SUPERVIVENCIA:**

**1.14 ENSAYOS E INVESTIGACIONES:**

**1.14.1 INVESTIGACIÓN DEL MOTOR:**

**1.15 INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN:**

**1.16 INFORMACIÓN ADICIONAL:**

**1.17 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN ÚTILES Y EFICACES:**

**1.18 INFORME FOTOGRÁFICO:**

**2.00 ANÁLISIS:**

**2.01 INFORMACIÓN PERSONAL:**

**2.02 INFORMACIÓN DE LA AERONAVE:**

**2.3 INFORMACIÓN METEOROLÓGICA:**

**2.4 AYUDAS PARA LA NAVEGACION:**

**2.5 COMUNICACIONES:**

**2.6 INFORMACIÓN DEL AERÓDROMO:**

**2.7 REGISTRADORES DE VUELO:**

**2.8. INFORMACIÓN DE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y DEL IMPACTO:**

**2.9 MANTENIMIENTO:**

**2.9.1 EQUIPAJE:**

**2.9.2 APRECIACIÓN DEL ÁREA DE ATERRIZAJE DE EMERGENCIA:**

**3.00 CONCLUSIONES:**

**3.01 FACTORES CONTRIBUYENTES:**

**Actos inseguros:**

**3.02 CAUSAS PROBABLES:**

**4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL:**

**5. ANEXOS:**

## **LISTA DE ANEXOS**

- A**                    **Plan de Vuelo.**
  
- B**                    **Fotografías Satelitales.**
  
- C**                    **Certificado Médico.**
  
- D**                    **Certificado de Aeronavegabilidad, Matricula y  
Certificaciones de Manteamiento de Fuselaje y  
Motor.**
  
- E**                    **Reporte Meteorológico.**
  
- F**                    **Hoja de Certificado tipo del Helicóptero.**
  
- G**                    **Peso, Balance.**
  
- H**                    **Notas de Seguridad del Manual de Vuelo.**
  
  
- Etc.**

**FORMATOS PARA BOLETINES TÉCNICOS E INFORMATIVOS DE LOS ACCIDENTES  
OCURRIDOS, PARA SUBIR A LA PÁGINA WEB DE LA DGAC**



**BOLETIN TÉCNICO DE SEGURIDAD  
OPERACIONAL AÉREA  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES  
UIA-XX-XXX EUROCOPTER XXXXX**

**HELICÓPTERO EUROCOPTER**



**DIRIGIDO A:**

**EMITIDO: UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**

**ASUNTO:**

**FECHA:**

**SAFETY INFORMATION NOTICE  
NO.2507-S-64**

**SERVICE BULLETIN  
05.00.71**



## BOLETIN INFORMATIVO UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

### UIA-XX-XXXX ACCIDENTE DE AERONAVE MATRÍCULA TG-XXX, XX/XX/XXXX

#### DATOS DE LA AERONAVE

**Marca:**

**Modelo:**

**Serie:**

**Tipo de Aeronave**

**Lugar Accidente:**

**Fecha del Accidente:**

**Habilitación y Número de  
Licencia:**

**Personas a bordo:**

**RESEÑA DEL VUELO:**

Las posibles causas de este accidente se darán a conocer en el informe final a la Dirección General de Aeronáutica Civil, al finalizar el proceso de investigación por parte de la Unidad de Investigación de Accidentes.


Sección de fotografías.

---

**INFORME FINAL EN PROCESO DE  
ELABORACIÓN**

**Informe Preliminar No. UIA-XX-2017**

**Emisión: XX/XX/XXXX**



**BOLETIN INFORMATIVO**  
**UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES**  
**UIA-XX-XXXX ACCIDENTE AERONAVE CESSNA**  
**MATRÍCULA TG-XXX, XX/XX/XXXX**

**DATOS  
AERONAVE**

**Marca:**

**Modelo:**

**Serie:**

**Certificado Tipo:**

**Lugar Accidente:**

**Fecha del Accidente:**

**Habilitación y Número de  
Licencia:**

**Almas a bordo:**

**RESEÑA DEL VUELO:**

Las posibles causas de este accidente se darán a conocer en el informe final a la Dirección General de Aeronáutica Civil, al finalizar el proceso de investigación por parte de la Unidad de Investigación

Sección de fotografías.

---

**AVANCES DE LA INVESTIGACIÓN**

- Notificación del accidente al Estado del Fabricante.
- Elaboración del Informe Preliminar.
- Se efectuó reporte en el Sistema ECCAIRS.
- Elaboración Boletín Informativo Preliminar.

**INFORME Y BOLETIN FINAL  
EN PROCESO DE ELABORACIÓN**

Informe Preliminar No. UIA-XX-2017

Actualización: XX/XX/XXX



**BOLETIN INFORMATIVO  
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES  
UIA- -2015 ACCIDENTE AERONAVE TRUSH  
MATRÍCULA TG-XXX, 21/06/2017**

**DATOS  
AERONAVE**

**Marca:**

**Modelo:**

**Serie:**

**Certificado Tipo:**

**Lugar del Accidente:**

**Fecha Accidente:**

**Habilitación y Número de  
Licencia:**

**Almas a bordo:**

**RESEÑA DEL VUELO:**

**Sección de Fotografías.**

**CAUSAS PROBABLES:**

**RECOMENDACIONES:**

**INVESTIGACIÓN DEL ACCIDENTE**

El proceso de investigación del accidente, fue realizado por la Unidad de Investigación de Accidentes de la Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala

**Informe Final No. UIA-XX-XXX**

EDM

## 36. ADJUNTO A

### CLASIFICACION DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN

Este adjunto suministra información para determinar la clasificación de accidentes e incidentes y de esta manera tomar la decisión sobre el proceso de iniciar una investigación de acuerdo a los diferentes tipos de accidentes.

Luego de la evaluación inicial de una notificación, se toma una decisión sobre si conducir o no una investigación, por la UIA o delegarla a otro Estado o al Grupo Regional de Investigación de Accidentes Aéreos.

Los niveles de investigación descritos en el presente adjunto van en una escala del 1 al 6, clasificándolos desde diferentes niveles como recurso humano y logístico, complejidad, inversión de reparación y el tiempo requerido para la investigación entre otros aspectos que puedan presentarse.

#### Prioridades para la Investigación

El enfoque principal de la UIA es la seguridad operacional, en particular con aquellas situaciones relativas al transporte aéreo comercial, aviación general y trabajos aéreos.

La UIA, podrá de acuerdo a la clasificación de los accidentes e incidentes, aplicar de forma directa la recomendación para identificar fallas sistémicas operacionales y técnicas de la aviación, compartirá con el Programa de Seguridad Operacional del Estado (SSP), a través del informe final el cual indica que se implementen las recomendaciones generadas por la Unidad de Investigación de Accidentes, el seguimiento de las recomendaciones observadas en el informe final serán implementadas de acuerdo a fallas sistemáticas encontradas para aumentar el nivel de seguridad operacional, siempre que sea aplicable este proceso de seguridad operacional será suministrado, registrado e implementado de acuerdo a los procedimientos del SSP, como respuesta a través del informe a la UIA de las recomendaciones que sean formuladas para finalizar dicho proceso.

La UIA registra dentro de su banco de datos, la repetición de eventos donde los factores contribuyentes son similares y los asuntos de seguridad operacional son parecidos. En estas circunstancias, los beneficios de la información compartida con el Programa de Seguridad Operacional del Estado de Guatemala (SSP), permiten que la investigación de seguridad operacional pueda incorporar una cantidad de recursos significativos de prevención, esta información será ingresada al banco de datos de las medidas correctivas implantadas y será compartida vía electrónica al SSP.

La UIA efectuará la investigación correspondiente para recopilar los hechos factuales; para eso subrayará las razones del por qué una investigación podrá clasificarse de acuerdo a la profundidad y alcance para su realización. Así mismo, hay mucho que aprender de incidentes graves o patrones de incidentes que luego se generalizan en accidentes, en tales casos, la UIA le dará prioridad a estas investigaciones de acuerdo a la RAC 13.5.1.1.

### Clases de Operación de Vuelo

Para aplicar esta guía, la UIA dispondrá de sus recursos de acuerdo con los siguientes tipos de operación de vuelo, pero sin estar limitados a:

1. Transporte de pasajeros – aeronaves pesadas (más de 5,700kg) y vuelos comerciales.
2. Transporte de pasajeros – aviación general, aeronaves livianas (menos de 5,700kg) y aeronaves chárter o de trabajo humanitario (vuelos de búsqueda y rescate, vuelos de extinción de incendios o vuelos ambulancia).
3. Vuelos comerciales de recreación (remunerados, para observación de áreas protegidas, paisajes, parques o vuelos de placer).
4. Trabajo aéreo con pasajeros participando en actividades sociales o científicas (periodistas, estudios de orografía, geológicos o vulcanólogos, etc.).
5. Vuelos de instrucción de ala fija y helicópteros.
6. Trabajo aéreo: sin pasajeros (agricultura, carga y de publicidad aérea) y transporte privado/vuelos de negocios.
7. Operaciones de alto riesgo como aviación deportiva, ultraligeros, experimental, etc.

### Nivel de Respuesta

El nivel de respuesta en los procesos de investigación, se determina de acuerdo a la disponibilidad de recurso humano y logístico, los cuales se detallan a continuación; estos factores se presentan sin seguir un orden particular y podrían, dependiendo de la circunstancias, variar de acuerdo con la complejidad de la ocurrencia y basados en la decisión para que un IC determine el alcance de la investigación.

El objetivo de este proceso de clasificación, es para determinar rápidamente e identificar y gestionar adecuadamente la disponibilidad de recursos y su complejidad.

### CLASIFICACION DE ACCIDENTES E INCIDENTES

Las investigaciones son clasificadas por el nivel de los recursos y/o la complejidad y tiempo requerido para completar la investigación.

La lista describe los niveles de investigación clasificados por la UIA.

### CLASIFICACION DE NIVELES

**Nivel 1• ACCIDENTE DE GRAN IMPACTO:** Probablemente requiera la mayoría de los recursos de la UIA, además de recursos significantes externos y recursos adicionales del gobierno central, dependiendo de la complejidad podría tomar más de 24 meses para completarse.

**Nivel 2• ACCIDENTE MAYOR:** Utiliza una gran cantidad de recursos de la UIA y posiblemente recursos externos y/o dependiendo de la complejidad podría tomar no más 18 meses para completarse.

**Nivel 3• ACCIDENTE:** Se utiliza recursos para actividad en el campo, varios recursos de la UIA y probablemente algunos recursos externos y/o• dependiendo de la complejidad podría tomar hasta 12 meses para completarse.

**Nivel 4• INCCIDENTE DE GRAN IMPACTO:** Una investigación menos compleja que no requerirá más de 6 meses en completarse (a veces será más bien un ejercicio de escritorio que no requiere actividad en el campo y/o utilizar recursos estandarizados o normales de la UIA.

**Nivel 5• INCIDENTE GRAVE:** puede ser un evento leve o un evento no limitado para la investigación, es más como un tipo de **investigación que permite recoger hechos factuales** (termino corto), hecho que se relaciona con la información que se obtiene de los reportes voluntarios. Estos asuntos podrán ser tratados por el equipo del SSP de la DGAC.

Dentro de este nivel 5, se representa un asunto de seguridad operacional como “corto” o de “ingreso de datos”.

- Nivel 5 (corto) – un enfoque limitado a información factual que resulta en un reporte con el mínimo de tiempo. Generalmente se completa dentro de 4 a 6 semanas.

- Nivel 5 (entrada de data) – no se requiere un periodo de tiempo mayor de 4 semanas, la información sin verificar se coloca en la base de datos relevante para propósitos estadísticos.

**Nivel 6• INCIDENTE:** No es un asunto de seguridad operacional por definición y se podría clasificar como un incidente de reporte voluntario y/o notificación de incidente muy leve. Estos asuntos se trasladarán al equipo del SSP de la DGAC.

La UIA, podría recibir un gran volumen de notificaciones voluntarias y confidenciales de eventos de aviación que ocurren cada año, algunos de los cuales serán accidentes, incidentes graves o incidentes. Es precisamente sobre esta información recibida que la UIA toma la decisión si se abre una investigación o se toma como información sin procesos de registro.

**El analizar y conducir estos reportes tiene un número de beneficios:**

La información adicional obtenida resulta en datos que se utilizarán para propósitos de investigación y estadística que podrán ser utilizadas por los investigadores de la UIA, así como por los usuarios, operadores u otros organismos de investigación de otros Estados.

En aquellos casos en donde la decisión inicial fuese conducir una investigación completa, pero que después, luego de la evidencia preliminar y fase inicial se presenta otra información que sugiere que no se necesitan mayores recursos, la investigación se realizará de acuerdo al proceso establecido requerido.

ANEXO 1  
AL MANUAL DE PROCEDIMIENTOS

## 9.7 PROCEDIMIENTO DE OTORGAMIENTO DE GAFETES DE IDENTIFICACIÓN

### a. Gafetes para el personal de la unidad de Investigación de Accidentes.

#### 1. Emisión de gafetes:

Para la emisión de la credencial Oficial de un nuevo investigador el Jefe de la UIA, deberá presentar la siguiente información:

- a) Constancia de la Gerencia de Recursos Humanos en la que especifica que el solicitante ya fue contratado.
- b) Llenar el formulario de nuevo ingreso autorizado por el Director General de Aeronáutica Civil, firmado y sellado.
- c) Fotocopia del documento de Identificación DPI del nuevo investigador (Documento Personal de Identificación), legible.
- d) Presentar constancia de haber aprobado el curso de concienciación aeroportuaria otorgada por la Gerencia del Programa Nacional de Accesos, al nuevo investigador.

El jefe de la UIA, remitirá toda la información anterior a la Gerencia del Programa Nacional de Accesos para la elaboración y entrega de la credencial Oficial del nuevo investigador.

#### 2. Renovación de Gafetes

Para la renovación de la credencial Oficial el investigador deber presentar la siguiente documentación, con 30 días de anticipación a su vencimiento, a la Gerencia del programa nacional de Accesos.

- a) Constancia de la Gerencia de Recursos Humanos en la que especifica que la continuación de su contratación.
- b) El formulario de renovación debidamente completado y autorizado por el Director General de Aeronáutica Civil, firmado y sellado.
- c) Fotocopia del documento de Identificación Personal (DPI), legible.

Nota: Los inspectores/investigadores perteneciente a la UIA, deben portar la credencia durante su permanencia dentro de las instalaciones de la DGC y fuera de ella en el ejercicio de sus funciones.

#### 3. Devolución de Gafetes

Los investigadores que por cualquier motivo dejen de laborar dentro de la DGAC, devolverá de forma inmediata a su jefe superior, la credencial Oficial para que sea enviada a la Gerencia de Recursos Humanos.

### b. Gafetes para representantes acreditados, expertos cedidos nacionales o extranjeros

El otorgamiento de gafetes a representantes acreditados, expertos cedidos nacionales o extranjeros, al ocurrir un accidente o incidente grave, se otorgarán previo a su llegada para ingresar a las áreas restringidas dentro y fuera del aeropuerto como miembros de la UIA. Lo anterior en un lapso no mayor de 2 (dos) días, siguiendo los pasos que se detallan a continuación.

1. El jefe de la UIA, al tener conocimiento del número de personas y sus datos personales, además del periodo de tiempo específico que permanecerán en el proceso de la investigación según sea el caso, solicitará por cualquier medio:
  - a) Plena identificación de los miembros, copia del documento oficial de identificación.
  - b) El tiempo específico por persona que permanecerá en proceso de investigación.
2. El jefe de la UIA, con los datos recabados, enviará una carta/oficio con la firma del Director General de Aviación Civil, al Gerente del Programa Nacional de Accesos, solicitándole emitir gafetes con aérea específicas de permeancia y con el periodo específico de tiempo para su vencimiento. Este proceso se deberá solicitar con no menos de 24 horas previo a su entrega.
3. A la llegada de los representantes acreditados, expertos nacionales o extranjeros, se les solicitará retirar sus respectivos gafetes en la Gerencia del programa de control de accesos de acuerdo a sus procedimientos internos, con los cuales quedan autorizados a ingresar y permanecer en las áreas solicitadas.
4. El investigador a cargo tendrá el control de verificar que el personal que ingresa y permanezca en el área del suceso, cuente con su respectivo gafete para el área de permanencia durante los procesos de investigación.
5. Al terminar el proceso de investigación del área solicitada, de acuerdo al periodo de tiempo previsto, el investigador a cargo debe solicitar a cada miembro del grupo retirar el gafete de identificación y remitir el gafete a la Gerencia del Programa Nacional de control de Accesos.

Fin del proceso.

## 10. PROCEDIMIENTO DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTE, INCIDENTE O INCIDENTE GRAVE DENTRO DEL TERRITORIO GUATEMALTECO Y OTROS ESTADOS:

La notificación de un accidente, incidente o incidente grave de matrícula nacional o extranjera, se recibirá en la UIA por parte de los propietarios, pilotos, u operadores de aeronaves, quienes darán parte inmediata a la D.G.A.C., de los accidentes, incidentes, incidentes graves, que sufran sus aeronaves, de acuerdo con la Ley de aviación Civil, Reglamento y RAC 13. La obligación de la notificación será de manera inmediata, posteriormente se recibirá un reporte escrito de la circunstancia del mismo en un período de 10 días hábiles siguientes al percance según se establece en la RAC 13.8.11.

El investigador tomará en cuenta de la misma forma cuando suceda en territorio de otro Estado no contratante, fuera de otro Estado, y cuando el Estado de suceso no este enterado o sabido del accidente o incidente grave.

El Investigador a Cargo debe proceder de la siguiente manera:

1. El Investigador a Cargo después de ser nombrado por medio de la Forma 08-17, confirmará la veracidad de la información en un tiempo no mayor de 24 horas, coordinando y solicitando por medio de un oficio o correo electrónico con la empresa propietaria o a la empresa del operador lo siguiente:

- a) Información de Mercancías Peligrosas,
- b) Información de la tripulación,
- c) Información de la aeronave, u
- d) Otra que se considere necesaria.

La empresa propietaria o a la empresa del operador deberá remitir la información de forma inmediata.

2. El Investigador a Cargo ya con la información pertinente efectuará la notificación utilizando la Forma UIA 7-17, enviándola por medio de correo electrónico o vía fax, a los siguientes Estados, según aplique:

- a) al Estado de suceso,
- b) al Estado del explotador,
- c) al Estado de diseño,
- d) al Estado de fabricación, y
- e) a la Organización de Aviación Civil Internacional, en el caso de que la aeronave correspondiente posea una masa máxima de más de 2,250 kg o se trate de un avión turboreactor.

**Nota:** Después de elaborado el informe el Investigador a Cargo deberá enviar la notificación dentro de las primeras 24 horas. La falta de información para la notificación no retrasará el envío. El Investigador a Cargo completará dicha información faltante o solicitada por otro Estado procediendo a coordinar con dicho Estado el tipo de información requerida o a completar.

3. El Investigador a Cargo deberá confirmar la recepción del envío de la notificación en un mínimo de 24 horas, transcurrido este lapso de tiempo solicitará vía telefonía o correo electrónico la confirmación de recibido de la notificación.

Fin del proceso.

### 21.3 PROCEDIMIENTO PARA EL SUMINISTRO DE INFORMACIÓN EN EL TEMA DE MATERIALES PELIGROSOS

En acuerdo con las regulaciones nacionales, e internacionales, en las cuales se establece que cualquier suceso de aviación de una aeronave que lleve mercancías peligrosas deberá ser notificado a la autoridad aeronáutica del Estado del suceso, indicando desde la cantidad de material a bordo de la aeronave, el tipo de material y riesgo que esta ofrece a las personas, se procederá de la siguiente forma:

- 1 Una vez recibida la notificación del suceso por parte de la autoridad de investigación de accidentes del Estado de suceso, Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes nombrará por medio del Formulario de Asignación en Forma UIA-08-17 a un investigador para que provea toda la información necesaria y solicitada.
- 2 El Investigador nombrado inmediatamente solicitará por medio de oficio a la empresa operadora/explotadora, la información necesaria y pertinente de los materiales peligrosos, transportados en la aeronave involucrada en un accidente. A su vez, se le indicará que dicha información deberá remitirla en un plazo no mayor a 24 hrs.
- 3 Por motivo de la premura la información puede ser solicitada y recibida en forma verbal o telefónica.
- 4 Una vez recibida la información, el investigador la transmitirá, inmediatamente, por teléfono correo electrónico u otro medio cuando sea requerido por el Estado de suceso.
- 5 En caso de que el suceso haya ocurrido en el Estado de Guatemala, la UIA de inmediato solicitará al Estado de matrícula la información sobre el transporte de mercancías peligrosas de la aeronave siniestrada.
- 6 Al recibir la información, el Investigador a Cargo de la UIA procederá a remitirla inmediatamente vía electrónica o fax al cuerpo de extinción de incendios y de rescate.

En caso de que el Investigador a Cargo se encuentre el área de suceso, La información se brindará de forma directa a dicho personal.

Fin del proceso.

## 12.6 Tipos de accidentes e Incidentes

Las investigaciones realizadas por la Unidad de Investigación de Accidentes, en su mayoría se realizarán en la aviación general, las cuales se determinan como de menor magnitud y complejidad. Los procesos de accidentes e incidentes se realizarán de manera estandarizada por el personal de la Unidad de Investigación de Accidentes de la D.G.A.C.

Todas aquellas actividades donde se desarrollen sucesos de accidentes **de Gran importancia o de gran impacto, accidentes de gran magnitud, incidentes graves**, serán delegadas al Grupo Regional de Investigación de Accidentes Aéreos (GRIAA), siguiendo lo establecido en el Convenio de delegación de la investigación total o parcialmente de los accidentes e incidentes aéreos graves ocurridos en territorio de Guatemala al grupo regional de investigación de accidentes aéreos -GRIAA- coordinado por la AGENCIA CENTROAMERICANA PARA LA SEGURIDAD AERONAUTICA (ACSA).

Dicho Acuerdo en numeral 8 del Preámbulo indica lo siguiente:

“Tomando en consideración la Recomendación 6/1 de AIG/8 en la que se proponen enmiendas al Capítulo 5 del Anexo 13 que harían posible que el Estado del suceso pueda delegar total o parcialmente, la delegación de la investigación en una organización regional de investigación de accidentes e incidentes graves, por acuerdo y consentimientos mutuos.”

Contacto inmediato GRIAA

Ing. Mario Chacón  
Subdirector ACSA  
Coordinador del GRIAA

## 11.1 PROCEDIMIENTO DE ASIGNACIÓN INVESTIGADOR A CARGO Y EXPERTOS CEDIDOS.

### a. Generalidades

Para el nombramiento del investigador como encargado de la investigación de un accidente o incidente, se tomará en cuenta la experiencia en campo y entrenamiento recibido para el desempeño eficaz y oportuno de la investigación.

El investigador a cargo es el responsable de la conducción y realización de la investigación, de manera que deberá determinar los recursos humanos, técnicos y financieros necesarios para la investigación y establecer el equipo investigador.

En el área del suceso, el Investigador a Cargo es responsable de la realización y control de la investigación, incluyendo la definición del alcance de la información concreta que ha de recogerse y consolidar la información factual y los informes de los grupos cuando sea requerido de acuerdo al suceso, analizar la información y redactar el informe final.

### b. Asignación de un investigador

1. La Unidad de Investigación de Accidentes recibirá por medio de su personal las notificaciones o avisos de un accidente, por lo que esta Unidad procederá en un lapso no mayor de sesenta minutos (0:60 min), para cumplir el procedimiento de asignación del Investigador a Cargo.

La persona que reciba la información, ya sea vía telefónica, verbal o escrita, confirmará la veracidad de la información llenando la bitácora y solicitando a la persona que brinda el reporte la información siguiente:

- a. Anotar en la bitácora de sucesos de la UIA la fecha de la información.
  - b. Nombre de la persona que reporta o brinda la información.
  - c. Datos de la Información de contacto.
  - d. Matricula de la Aeronave siniestrada.
  - e. Fecha y hora del suceso.
  - f. Lugar o dirección del suceso.
  - g. Daños a la tripulación o pasajero
  - h. Otros detalles de la información
2. Si se determina que la notificación o aviso es verídica, el jefe de la unidad efectuará de inmediato el nombramiento correspondiente del Investigador a Cargo mediante la forma UIA 08-17, para dar inicio a los procesos relacionados con la investigación de accidentes.
  3. El Investigador a Cargo sabido de la información recabada del suceso, preparará el equipo de campo, fondos económicos y transporte, además de la vestimenta de acuerdo al clima y área del impacto, en un lapso no mayor de tres horas (3:00hrs) posterior a su nombramiento.
  4. Tan pronto el equipo de campo y los arreglos de viaje estén preparados, el investigador a cargo se traslada al área del impacto (por vía terrestre o Aérea). A su arribo al área del impacto, el investigador notificará vía telefónica la información factual pertinente o disponible al Jefe de la UIA o directamente al Director de Aeronáutica Civil. Además, en los sesenta

minutos (60:00) posterior a su arribo, informará vía telefónica los detalles del tipo de accidente o incidente a la oficina de la UIA.

### c. Conformación de grupo de investigadores

En los casos que el investigador a cargo determine que el accidente es de mayor magnitud o impacto con fatalidades, informará al jefe de la UIA quien realizará las coordinaciones siguientes para la selección del personal requerido:

1. El jefe de la UIA en coordinación con el investigador a cargo en un lapso de 2 horas, seleccionarán el personal necesario idóneo, con la experiencia y conocimiento adecuado para la formación de los distintos grupos de investigación.
2. Posteriormente, el jefe de la UIA, solicitará y convocará a reunión por medio de un oficio a cada Gerente, jefe o encargado de secciones el personal necesario para que sea cedido temporalmente de su puesto de trabajo para la conformación de los grupos de investigación. Los Gerentes, jefes o encargados deberán remitir la información por medio de oficio y vía electrónica en un lapso no mayor a 3 horas posterior a la recepción del oficio.
3. El jefe de la UIA al completará el número necesarios de expertos cedidos, inmediatamente realizará la reunión para informar y brindar detalles del suceso. Al finalizar la reunión, procederán a llenar la información personal y firmar la asignación de expertos cedidos a través de la forma UIA 10-17.

Fin del proceso.

## 12.14 PROCEDIMIENTO PARA LA PRESERVACIÓN PRUEBAS

La Unidad de Investigación de Accidentes, protegerá y tomará las medidas oportunas para proteger las pruebas y mantener la custodia eficaz de la aeronave y su contenido, durante el periodo de tiempo que sea necesario para realizar la investigación. La protección de pruebas incluirá la conservación, por procedimientos fotográficos u otros medios, de todas las pruebas que puedan trasladarse o puedan borrarse, perderse o destruirse. La custodia debe ser eficaz y razonable para evitar nuevos daños. Se deben proteger las pruebas para que no se cometan robos y no se permita el ingreso en el área de protección a personas no autorizadas para evitar que se deterioren las pruebas, esto en el área de impacto de la aeronave.

### Procedimiento

1. El personal de la Unidad de investigación recibe la notificación en la UIA por cualquier medio disponible y en los primeros 60 minutos, procede a confirmar el suceso para la veracidad de la información del accidente o incidente según corresponda.
2. Dentro de los siguientes 30 minutos, el Investigador a Cargo solicita a centros de control por medio de oficio, el horario del incidente o accidente con el fin de determinar la hora del suceso y el periodo de tiempo del vuelo.
3. El Investigador a Cargo, en los siguientes 60 minutos, coordinará con el personal administrativo de la UIA para que a través de un oficio al Gerente de telecomunicaciones de la DGAC, se soliciten las grabaciones de las comunicaciones entre el centro de control (ATC) y la aeronave,.
4. Al recibir las grabaciones, en un lapso de 3 horas, el Investigador a Cargo escuchará y analizará las conversaciones sostenidas entre la tripulación y el ATC.
5. El investigador a Cargo después de terminada la escucha de las grabaciones y en un lapso de media hora, procederá a resguardar en del área de resguardo de la Unidad de Investigación de Accidentes, toda grabación y los documentos generados como el plan de vuelo, manifiesto de carga u otros relacionados con el vuelo.
6. La información que se resguarde permanecerá en esta área hasta que finalice la investigación. Luego se transferirá a los archivos correspondientes.

Fin de proceso

## 12.16 PROCEDIMIENTO DE PROTECCIÓN DE RESTOS Y CUSTODIA DE REGISTRADORES.

La UIA protegerá y mantendrá en resguardo los registradores y evidencia de los restos de la aeronave para efectuar análisis de los sistemas y componentes. Asimismo, podrá delegar en el explotador o en la misma autoridad aeronáutica la protección y custodia de los restos; los cuales deberán ser mantenidos en un lugar acondicionado y protegidos de cualquier manipulación, robo y mantener las partes protegidas y evitar el ingreso de personas no autorizadas, por lo cual el ingreso al área de resguardo solo podrá ser autorizado por la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA).

### Procedimiento de recuperación y protección de la evidencia en el sitio del accidente:

1. Previo a la llegada al sitio del accidente el investigador o su designado se aseguraran de disponer de todas las acreditaciones e identificaciones que le permitan el acceso al sitio sin ninguna dificultad.
2. El investigador se presenta en el área del impacto y se asegura, que no existan químicos o materiales peligrosos para el ingreso seguro al área. Para ello verificará visualmente, en el área misma del sitio y áreas circundantes la presencia de material no asociado a la aeronave o perteneciente al ambiente, esta verificación visual deberá de estar acompañada de consultas a otras personas que pudieran estar antes de la llegada del investigador sobre la presencia de tales sustancias. El investigador posterior a la consulta y verificación procederá a preguntar al propietario/operador/responsable sobre el conocimiento que este pudiera tener sobre el transporte de Material Peligroso.
3. Una vez determinada la factibilidad del acceso el investigador efectúa una búsqueda de los registradores o grabadores de datos y voz, en los restos de la aeronave, el color y la apariencia física del dispositivo instalado deberá ser determinado de forma previa por el investigador, esto le permitirá reconocer su apariencia durante la búsqueda, el investigador deberá efectuar una búsqueda exhaustiva, no únicamente en el lugar de los restos, pero sino también en los alrededores del área del impacto. El investigador y el equipo deberán dedicar el tiempo necesario hasta lograr que los mismos logren ser finalmente ubicados, el investigador y su equipo deben también durante la búsqueda hacerse acompañar de herramientas que les permita en caso de ser necesario remover estos registradores, entre otras estas herramientas deben incluir una lampara de mano que favorezca la iluminación del área de búsqueda. El investigador deberá consultar a los habitantes de las áreas vecinas al sitio sobre la apariencia de esta grabadora de datos, esta consulta deberá hacerse cuando no se logre ubicar los registradores en las áreas circundantes al accidente.
4. Una vez localizados los registradores de vuelo, el investigador o su equipo de búsqueda procede a verificar el estado físico de los mismos, documente su condición por medio de fotografías, que incluyan el lugar o posición en el cual se ubicaron, así mismo el investigador o su equipo deberá registrar la hora, fecha y describir por escrito el sitio exacto de la ubicación en sus anotaciones, la documentación adecuada de la ubicación permitirá durante la investigación concluir aspectos tales como la calidad de la información guardada, esta etapa de documentación puede dependiendo de las dificultades de acceso tomar un total de dos horas, para el investigador o su equipo.
5. El investigador a cargo nombrará a una persona del equipo de investigación, como el encargado de proteger, preparar, embalar los registradores de la aeronave siniestrada, esta labor deberá de hacerse con el debido cuidado, registrando durante la preparación los números de serie y modelo de los registradores previo a su empaque y embalaje, así mismo

deberá anotarse en la etiqueta que acompaña el embalaje el registro o matrícula a la cual pertenece, la labor de preparación y embalaje podría demorar hasta una hora dependiendo de la disposición de los recursos para estos propósitos.

6. Al concluir la labor de preparación y embalaje, la persona designada hará entrega del paquete que contiene los registradores al Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes, quien a su vez procederá a obtener los recursos económicos que le permitan el envío de los mismos al laboratorio de lectura que se disponga para estos propósitos, la labor de envío y obtención de fondos podría tomar hasta dos horas, para el jefe de la unidad de investigación.
7. El registrador embalado e identificado deberá ser resguardado mientras se envía al lugar de lectura, para estos propósitos y a solicitud del jefe de la unidad de investigación de accidentes, el investigador procederá a su resguardo en el área segura, previamente destinada la cual se ubica dentro de la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA)
8. El Jefe de La unidad de Investigación de Accidentes, determinará conforme a los procedimientos descritos en el Manual de Procedimientos el lugar o laboratorio más adecuado para la lectura de los registradores, en este sentido y una vez obtenido los recursos, será el jefe de la UIA quien en un plazo no mayor a tres días posteriores a la obtención de los recursos, quien enviará los registradores al lugar elegido, conforme al paso 9 siguiente.
9. La persona designada o el investigador a cargo designado por el Jefe de la Unidad de Investigación, custodiará hasta su entrega los registradores al lugar escogido para su correspondiente lectura y hará entrega del mismo, esta entrega deberá documentarse con un recibo o documento equivalente que dé cuenta de la entrega del mismo. El jefe de la Unidad de investigación de Accidentes coordinará con el Estado/Laboratorio seleccionado, para la lectura y análisis de la información contenida en los mismos, y coordinará la fecha y hora de la llegada o arribo del custodio con los registradores de vuelo, este aspecto resulta necesario coordinarse previamente incluyendo el día y hora de finalización de la lectura y análisis de la información a fin de determinar los costos del proceso de lectura y seguimiento al proceso de investigación.
10. El jefe de la Unidad de Investigación UIA, o su designado una vez entregado el registrador al lugar de lectura, deberá monitorear el avance que esta lectura hasta obtener los resultados de la misma, una vez obtenidas las lecturas la UIA deberá de proceder a analizar las mismas, utilizando a esos efectos las técnicas y competencias definidas para la investigación, la lectura así obtenida y analizada deberá guardarse y mantenerse adecuadamente identificada en medio electrónico y/o físico en el expediente al cual corresponde el accidente, la UIA a través de la jefatura mantendrá bajo custodia y conservación los resultados de las mismas a los registradores objetos de este procedimiento, el proceso de análisis de la información descrita en este paso no deberá ser mayor a 20 días hábiles, sin embargo el investigador a cargo deberá consultar las lecturas en cualquier momento del proceso de investigación, a estos efectos la conservación e identificación resultan ser muy importantes.
11. El Jefe de la Unidad de Investigación UIA procederá a invitar a los Estados de diseño, estado del operador, estado de fabricación, por medio electrónico (Correo Electrónico, Fax) a participar del proceso de investigación, en su fase de lectura de los registradores, esta invitación servirá para recibir de todos los invitados, las recomendaciones correspondientes en este proceso, a estos efectos El jefe de la Unidad de Investigación dejara saber el número y dirección de correo electrónico a cada uno de los invitados a participar.

### Procedimiento de recuperación bajo el agua:

El procedimiento de recuperación bajo el agua, podría suponer la búsqueda durante días u horas dependiendo de la profundidad en la cual se encuentre la aeronave siniestrada, en tal sentido se podría requerir la coordinación con otras entidades tales como el SAR, CONRED, Fuerza Aérea y la Marina Nacional, quienes disponen de los recursos necesarios para estos casos, a estos efectos la Unidad de Investigación han hecho coordinaciones previas, que permitan el contacto oportuno de tales recursos, La Unidad de Investigación dispone de los números, de teléfono, correos electrónicos y demás que facilitan la labor de contacto que deberá iniciar el investigador a cargo o la persona designada para la recuperación.

1. Previo a la llegada al sitio del accidente el investigador o su designado se asegurarán de disponer de todas las acreditaciones e identificaciones que le permitan el acceso al sitio sin ninguna dificultad.
2. El investigador a cargo se presenta en el área del impacto e indaga respecto de la profundidad del sitio del siniestro dentro del agua, para ello consultará con los funcionarios SAR o de otras entidades quienes podrían disponer de más información, una consulta a los lugareños siempre es importante a efectos de determinar la profundidad del sitio y área en el cual la aeronave se encuentra sumergida.
3. Una vez determinada la profundidad del sitio final donde se encuentre la aeronave o sus restos mayores, el investigador coordinara con las instituciones navales del Estado de Guatemala para su recuperación, el investigador deberá coordinar con los especialistas, en recate subacuático para que estos últimos conozcan las características físicas de los registradores de voz, y datos que se buscan rescatar, a estos efectos les mostrará fotografías, y explicará el tamaño color y forma de los mismos, el investigador deberá explicar previo a los encargados del rescate que la búsqueda deberá efectuarse no únicamente en el fuselaje de la aeronave o en los restos sino también en los alrededores del área de inmersa.
4. El jefe de la Unidad de Investigación coordinará de ser necesario la contratación de una empresa especializada en la búsqueda de rescate subacuático, cuando los restos se encuentren a una profundidad superior a 60.0 metros de profundidad, a estos efectos gestionará los fondos necesarios con la Dirección General de Aeronáutica Civil para su provisión.
5. Una vez localizados los registradores de vuelo, el investigador o su equipo de búsqueda procede a verificar el estado físico de los mismos, documente su condición por medio de fotografías, que incluyan el lugar o posición en el cual se ubicaron, así mismo el investigador o su equipo deberá registrar la hora, fecha y describir por escrito el sitio exacto de la ubicación en sus anotaciones, la documentación adecuada de la ubicación permitirá durante la investigación concluir aspectos tales como la calidad de la información guardada, esta etapa de documentación puede dependiendo de las dificultades de acceso tomar un total de 6 horas, para el investigador o su equipo. En esta parte del proceso el investigador procederá a resguardarlos y retirar del cuerpo del registrado cualquier sustancia o elemento ajeno al registrador procediendo así a depositarlo momentáneamente en un contenedor con agua limpia, o agua desmineralizada, de no ser posible se puede proceder a su limpieza con el mismo tipo de agua donde fueron encontrados.

6. El investigador a cargo nombrará a una persona del equipo de investigación, como el encargado de proteger, preparar, embalar los registradores de la aeronave siniestrada, esta labor deberá de hacerse con el debido cuidado, registrando durante la preparación los números de serie y modelo de los registradores previo a su empaque y embalaje, así mismo deberá anotarse en la etiqueta que acompaña el embalaje el registro o matrícula a la cual pertenece, la labor de preparación y embalaje podría demorar hasta una hora dependiendo de la disposición de los recursos para estos propósitos.
7. Al concluir la labor de preparación y embalaje, la persona designada hará entrega del paquete que contiene los registradores al Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes, quien a su vez procederá a obtener los recursos económicos que le permitan el envío de los mismos al laboratorio de lectura que se disponga para estos propósitos, la labor de envío y obtención de fondos podría tomar hasta dos horas, para el jefe de la unidad de investigación.
8. El registrador embalado e identificado deberá ser resguardado mientras se envía al lugar de lectura, para estos propósitos y a solicitud del jefe de la unidad de investigación de accidentes, el investigador procederá a su resguardo en el área segura, previamente destinada la cual se ubica dentro de la Unidad de Investigación de Accidentes (UIA)
9. El Jefe de La unidad de Investigación de Accidentes, determinará conforme a los procedimientos descritos en el Manual de Procedimientos el lugar o laboratorio más adecuado para la lectura de los registradores, en este sentido y una vez obtenido los recursos, será el jefe de la UIA o su designado en un plazo no mayor a tres días posteriores a la obtención de los recursos, enviará los registradores al lugar elegido, conforme al paso 10 siguiente.
10. La persona designada o el investigador a cargo designado por el Jefe de la Unidad de Investigación, custodiará hasta su entrega los registradores al lugar escogido para su correspondiente lectura y hará entrega del mismo, esta entrega deberá documentarse con un recibo o documento equivalente que dé cuenta de la entrega del mismo. El jefe de la Unidad de investigación de Accidentes coordinará con el Estado/Laboratorio seleccionado, para la lectura y análisis de la información contenida en los mismos, y coordinará la fecha y hora de la llegada o arribo del custodio con los registradores de vuelo, este aspecto resulta necesario coordinarse previamente incluyendo el día y hora de finalización de la lectura y análisis de la información a fin de determinar los costos del proceso de lectura y seguimiento al proceso de investigación.
11. El jefe de la Unidad de Investigación UIA, o su designado una vez entregado el registrador al lugar de lectura, deberá monitorear el avance que esta lectura hasta obtener los resultados de la misma, una vez obtenidas las lecturas la UIA deberá de proceder a analizarlas, utilizando a esos efectos las técnicas y competencias definidas para la investigación, la lectura así obtenida y analizada deberá guardarse y mantenerse adecuadamente identificada en medio electrónico y/o físico en el expediente al cual corresponde el accidente, la UIA a través de la jefatura mantendrá bajo custodia y conservación los resultados de las mismas a los registradores objetos de este procedimiento, el proceso de análisis de la información descrita en este paso no deberá ser mayor a **20 días hábiles**, sin embargo el investigador a cargo deberá consultar las lecturas en cualquier momento del proceso de investigación, a estos efectos la conservación e identificación resultan ser muy importantes.

12. El Jefe de la Unidad de Investigación UIA procederá a invitar a los Estados de diseño, estado del operador, estado de fabricación, por medio electrónico (Correo Electrónico, Fax) a participar del proceso de investigación, en su fase de lectura de los registradores, esta invitación servirá para recibir de todos los invitados, las recomendaciones correspondientes en este proceso, a estos efectos El jefe de la Unidad de Investigación dejara saber el número y dirección de correo electrónico a cada uno de los invitados a participar.

Fin del proceso.

### 23.3 Exámenes médico toxicológicos y autopsias:

#### Introducción:

El estado de Guatemala está facultada para la realización de necropsias de víctimas de accidentes la cual es obligatoria por medio del artículo 117 de decreto ley 93- 2000 "ley de aviación civil de Guatemala, por tanto la Unidad de investigación de accidentes está obligada a solicitar las necropsias completas de las víctimas de una accidente incluyendo exámenes de toxicológico y otros que fueran necesarios.

El Investigador a Cargo podrá designar como jefe del grupo de factores humanos a un especialista en medicina aeronáutica que tenga preferentemente experiencia en la investigación de accidentes de aviación. En el caso de que haya personas fallecidas, también puede designar a un patólogo que, idealmente, debería poseer experiencia en patología Aeronáutica o, al menos, patología forense, para efectuar las autopsias completas necesarias en todas las víctimas fatales.

Si el patólogo cuenta con experiencia en patología aeronáutica, es posible designarlo como jefe del grupo de factores humanos, pero esto dependerá del tipo de accidente que se investiga y de consideraciones relativas a factores humanos.

Por lo general, el accidente fatal es más difícil de investigar que el accidente que no lo es; es por ello que se destaca la función del patólogo dentro de este manual. En el caso de que el Estado de Guatemala que investiga un accidente fatal de gran magnitud no cuente con un patólogo experimentado en la investigación de accidentes de aviación, el Investigador a Cargo deberá evaluar si es preciso solicitar a otros Estados los especialistas necesarios.

En una situación ideal, el patólogo designado obtendría un "historia clínico" completa del caso antes de comenzar el examen: debe familiarizarse con los detalles de las circunstancias del accidente, los detalles de los antecedentes médicos y personales de la tripulación, familiarizarse con el diseño interno del puesto de pilotaje y la cabina de pasajeros del tipo de aeronave en cuestión y hacer un examen pormenorizado del lugar del accidente todo ello antes de iniciar el examen de los cuerpos. Ese enfoque rara vez, o nunca, es practicable. Las presiones que existen en la mayoría de los accidentes fatales de aviación son tales que el examen y disposición de los cuerpos debe realizarse con la mayor rapidez posible y evitar cualquier retraso. Hay muchos factores que pueden exigir rapidez; el ejemplo extremo es el de un clima tropical donde se carezca de instalaciones de refrigeración.

Se ha considerado práctico un enfoque en que el investigador a cargo informa al patólogo desde un principio de las características más destacadas del accidente y si han surgido algunas ideas

concretas en cuanto al tipo de accidente. Esto no tiene por qué ser un informe verbal extenso ni detallado, sino que debe ser suficiente para que el patólogo tenga la oportunidad de centrarse en la búsqueda, en el curso de un examen completo normal, de pruebas que respalden o refuten cualquier otra prueba que tal vez ya esté disponible para el Investigador a Cargo. A intervalos frecuentes durante la investigación, el patólogo y el jefe del grupo de factores humanos o el investigador a Cargo, según corresponda, deben reunirse para tratar el caso. Así, el patólogo puede obtener un panorama actualizado y conocer los sucesos que pueden tener incidencia en su labor; a su vez, puede notificar cualquiera de sus conclusiones que pudiera servir de pista a los miembros de otros grupos. Este es el principio del sistema de grupos en el que es esencial que desempeñe plenamente su función el equipo de los factores humanos.

### **Tareas en el lugar del accidente**

La opinión de las autoridades difiere en cuanto a la medida en que el patólogo debe participar personalmente en las tareas que se llevan a cabo en el lugar del accidente. Sin duda, el patólogo debe estar al tanto de todo lo que se tiene que hacer y las pruebas que puede prever que otros recolecten o conserven. Tendrá que utilizar y correlacionar esas pruebas con sus propias observaciones.

Tal vez sea ideal que el patólogo se dirija al lugar del accidente lo antes posible —sin duda es lo más conveniente en el caso de accidente con numerosas víctimas fatales. Siempre es una gran ventaja para el patólogo estar consciente desde el principio de la situación general en el lugar del accidente. Es probable que su presencia e interés garanticen que se lleven a cabo de manera minuciosa y satisfactoria los procedimientos, diseñados fundamentalmente para preservar todas las pruebas que puedan tener valor para la investigación médica.

### **Tareas en la morgue**

Aunque visite el lugar del accidente, trabaje en él o no haga ninguna de las dos cosas, el patólogo tiene que estar bien familiarizado con las condiciones de las necropsias, ya que es donde llevará a cabo sus principales tareas profesionales. Por esta razón, es sumamente deseable que las autoridades que intervienen en la planificación previa de una situación de desastre aeronáutico reciban el asesoramiento de un patólogo, con especial referencia a la adecuación y los métodos para la adaptación de cualquier edificio propuesto para su uso como morgue principal o temporaria.

Las tareas en la morgue abarcan tanto la búsqueda de pruebas relacionadas con la investigación del accidente como la identificación de los cuerpos de los muertos. La mayoría de los médicos y, sin duda, todos los patólogos, conocerán los principios generales de la identificación de los cuerpos. Esos principios se describen, a los fines de informar a los investigadores de accidentes que no son médicos.

Es difícil, si no imposible, diseñar el formulario perfecto para documentar algo tan variable como las constataciones que surgen del examen de un cuerpo proveniente de un accidente de aviación. Es necesario registrar los detalles de un cuerpo en relación con su identificación, la causa y las circunstancias de la muerte. Dado que es cada vez mayor la cantidad de personas que podrían morir en un accidente determinado, es conveniente reducir, en la medida de lo posible, la cantidad de formularios para cada cuerpo, con el fin de que sean menos complejos y se puedan utilizar y manipular con facilidad. Los formularios deben ser a la vez simples y completos; deben ser apropiados para un cuerpo prácticamente intacto y vestido en su totalidad o para uno desnudo y parcialmente desintegrado. Por lo tanto, en todo formulario útil en un accidente de aviación se debe buscar un equilibrio entre un documento de muchas páginas que contenga una lista exhaustiva de todas las características que podría necesitar registró y un amplio espacio para la Patología aeronáutica.

Descripciones y, en el otro extremo, una hoja casi en blanco, con encabezados mínimos, que haga recaer en el examinador la carga de recordar cada detalle al que se debe prestar atención y los registros que se hicieron. La Organización Internacional de Policía Criminal, Interpol, ha diseñado un formulario de identificación de víctimas de catástrofes que está disponible en, español, francés e inglés. Se puede descargar del sitio web de Interpol.

### **Equipos**

En esta sección no se proporciona una lista de instrumentos y equipos adecuados para procedimientos de autopsia en la morgue. Solo se requieren elementos normalizados comunes y los patólogos que participen en la labor de investigación de accidentes de aviación se asegurarán de que se adopten medidas para tener a su disposición los instrumentos específicos que consideren necesarios.

### **Trabajo en equipo en la morgue**

El trabajo en la morgue se realiza con más eficiencia como operación en equipo, un equipo que comprenda al personal de investigación de accidentes de aviación y al personal judicial. Ambos grupos deberán cooperar como equipo y sus acciones deben estar interrelacionadas. Es preferible que el patólogo esté a cargo de este equipo, puesto que el examen de los cuerpos es, sin duda, su principal responsabilidad. Los procedimientos que se han de realizar se enumerarán del modo en que se llevarían a cabo durante el suceso.

El patólogo debe seleccionar aquellos que examinará primero de entre los restos que se conservan en contenedores en la morgue temporaria. La labor suele verse allanada si se examinan en primer lugar los cuerpos completos y de fácil identificación; luego pueden seguir cuerpos enteros con mutilaciones que impidan todo reconocimiento o restos que constituyan más de la mitad de un cuerpo; el examen de los miembros cercenados y fragmentos de cuerpos tendrá lugar, por motivos de conveniencia, en último lugar. No está de más insistir en que del examen de una sola clase de lesión pueden surgir deducciones sumamente incorrectas. Hay que retirar del contenedor los restos seleccionados para el examen y colocarlos en la mesa de autopsia y luego verificar el contenedor para extraer cualquier fragmento suelto o material que pueda haberse desprendido durante el tránsito.

La serie de números que se utiliza para etiquetar los restos mortales en el lugar del accidente no guardará relación con la cantidad total de víctimas cuando se hayan producido mutilaciones y fragmentaciones graves de los cuerpos. La experiencia ha demostrado que en tales casos es conveniente comenzar una serie nueva y distinta de números que se emplearán como número de cadáver; en estas circunstancias, lo primero que se debe hacer cuando se coloca el cuerpo sobre la mesa de autopsia es asignar un nuevo número al cadáver. La decisión de si es o no es necesario adoptar este procedimiento se debe tomar al inicio y, una vez tomada, se deben hacer registros fotográficos y por escrito tan pronto como un cuerpo reciba su número de cadáver para que sea posible relacionar los restos, el número correspondiente al sitio y el nuevo número de cadáver.

Además de una fotografía general que muestre esas dos etiquetas en el cuerpo, se deben tomar más fotografías en esta etapa, según sea necesario, ya sea para fines de identificación o para registrar daños inusuales o características de la ropa (por ejemplo, manchas), que pudieran ser de importancia para la investigación del accidente. En muy pocas ocasiones habrá características cuya importancia probable resulte evidente en esta etapa, pero es una buena idea fotografiar en exceso y no en defecto y ser tan amplio en el registro escrito como permita el volumen de trabajo total.

El siguiente paso será retirar del cuerpo y examinar y catalogar la ropa y pertenencias personales. Las joyas y otros objetos personales deben conservarse para su posterior examen y entrega final a

los familiares; tal vez haya que conservar otros artículos como prueba. Gran parte de esta tarea es con fines de identificación. Es conveniente examinar y conservar fragmentos de cualquier prenda distintiva, marcas de tintorería, etiquetas de fabricantes, etc. El patólogo examinará las prendas antes, durante y después de que se las retire para buscar pruebas significativas para la investigación del accidente; esas pruebas consistirán, en general, en manchas o daños inusuales que pueden estar relacionados con lesiones corporales y que se pueden haber producido de una manera poco habitual, por ejemplo, debido a un artefacto explosivo en caso de sabotaje.

Ahora el patólogo deberá examinar el exterior del cuerpo desnudo de forma minuciosa. Se deben observar y registrar todas las características externas que pudieran contribuir a la identificación del cuerpo. Se puede efectuar una evaluación general de las lesiones prestando especial atención a aquellas de aspecto inusual. Se debe examinar minuciosamente toda lesión que pudiera deberse a fragmentos de un artefacto explosivo y tomar muestras alrededor y dentro de la herida para una búsqueda posterior de pruebas de rastros de materiales. El método de conservación de las muestras dependerá de lo que se busca. Por ejemplo, si un cuerpo tiene una serie de heridas punzantes diminutas que podrían haber sido causadas por pequeños fragmentos de metralla, deberían researse tejidos que rodeen a varios de estos fragmentos. Se deben conservar algunas muestras en solución salina con formol al 10%1 para el examen histológico, mientras que es preciso ultra congelar aquellas destinadas a estudios metalúrgicos.

Si un cuerpo presenta lo que, en apariencia, es una herida de bala que podría haber sido infligida por un arma disparada de cerca, sería mejor conservar mediante ultra congelación los tejidos extirpados alrededor de la herida, para que sea posible hacer un análisis posterior de los depósitos de sustancias químicas en la piel. Por supuesto, en ese caso se llevaría a cabo una búsqueda del misil en los tejidos profundos, por lo que sería preferible efectuar una radiografía antes de iniciar esa búsqueda.

Es en esta etapa que se debe evaluar la cuestión de la radiografía. Su uso dependerá de la disponibilidad de aparatos y técnicos adecuados. Si el equipo está disponible con rapidez, sería ideal tomar radiografías de cuerpo entero de todas las víctimas fatales. Ello permitiría disponer de un registro permanente de todas las lesiones óseas principales y detectar la presencia de objetos metálicos extraños inesperados. Estos objetos extraños también pueden contribuir a la identificación. En los niños, cabe incluir, en particular, los centros de osificación en el estudio radiográfico. Si no se dispone de equipos radiográficos con rapidez, tal vez el patólogo deba decidir si es preciso presionar para obtener un equipo para tomar radiografías de algunos cuerpos o incluso todos ellos. Solo podrá tomar esta decisión cuando evalúe probable que el proceso resulte valioso para el caso. Si hay fuertes sospechas de sabotaje, las radiografías serían de gran importancia. En los casos en los que es o podría ser difícil la identificación, la radiografía es importante porque podría ser la única fuente de pruebas.

En la etapa en que ya ha completado su examen externo de las manos y la cabeza, el patólogo debe permitir que el equipo judicial proceda a tomar huellas dactilares y que el odontólogo examine mandíbulas y dientes. El patólogo continuará con su autopsia interna y es posible que deje la cavidad craneal como último procedimiento una vez finalizados los registros dentales. Estos pequeños detalles no revisten importancia ya que el equipo desarrollará con rapidez un ritmo y una rutina de trabajo conjunto.

El alcance de la autopsia interna es un asunto que habrá de decidir el patólogo sobre la base del volumen total de trabajo, la identidad probable del cuerpo (es decir, tripulación de vuelo, tripulación de cabina o pasajero) y la información recibida del Investigador a Cargo. Como guía, se detalla a continuación lo que se debe considerar, en general, un requisito mínimo para todas las víctimas:

- a) determinación de la causa de la muerte;
- b) descubrimiento de las principales enfermedades que podrían incidir en la esperanza de vida;
- c) evaluación de la fuerza de desaceleración y la dirección según las lesiones en:
  - 1) el sistema cardiovascular, el hígado y el diafragma;
  - 2) la cabeza, el esternón, la columna vertebral y la pelvis;
- 1 Solución salina con formol: dilución de formalina al 10% de 0,9% NaCl acuoso, usada como fijador general para preparados histológicos e histoquímicas.
- d) recolección de muestras para estudios de carboxihemoglobina;
- e) recolección de muestras de pulmón para la estimación del período de agonía.

Si el cuerpo pertenece o pudiera pertenecer a un miembro de la tripulación de vuelo, se deben recolectar muestras de todos los órganos principales para el examen histológico, incluido el corazón completo o al menos una muestra de gran tamaño de miocardio del tabique interventricular y las paredes ventriculares. Se deben conservar todas estas muestras en solución salina con formol al 10%.

Es necesario recolectar muestras de tejido para el examen toxicológico de detección de drogas, alcohol y carboxihemoglobina. Cabe señalar que la intoxicación por monóxido de carbono de los gases de escape de turbinas de gas es poco probable, mientras que los gases de escape de los motores alternativos tienen una concentración mucho más elevada. Ante la posibilidad de generación de alcohol postmortem en los tejidos, se debe considerar bien cuáles son las muestras para este propósito. Si está disponible, conviene preservar la orina, que es el mejor material para la estimar el nivel de alcohol. Además, si es posible, también conviene recoger sangre del corazón y de los vasos profundos en dos sitios periféricos. Si no están disponibles la sangre y la orina a causa de la mutilación, en muchos casos será posible obtener una muestra de humor vítreo o de bilis. El líquido cefalorraquídeo también es un material adecuado para medir el nivel de alcohol, pero rara vez se podrá obtener si los demás fluidos corporales mencionados no están disponibles. Si no se pueden obtener muestras de fluidos, es preciso extraer tejidos musculares de tres lugares muy distantes entre sí. Se deben preservar las muestras de fluidos en fluoruro de sodio al 1%; las muestras de tejidos sólidos se deben conservar en estado de ultra congelación.

Las muestras de orina, sangre y tejido muscular también pueden bastar para el examen toxicológico de detección de drogas. Sin embargo, cuando se recogen muestras para el análisis de drogas, es conveniente conservar al menos 200 gramos de tejido hepático. También es aconsejable conservar un riñón completo y al menos un lóbulo pulmonar, en particular si no se dispone de sangre y orina. De tejidos como los mencionados se puede obtener sangre adecuada para la aplicación de técnicas de cromatografía líquida y de gases. Todas estas muestras deben conservarse en estado de ultracongelación.

Los frascos de vidrio son demasiado pesados e incómodos para la preservación de las numerosas muestras recolectadas durante los exámenes de autopsia tras un accidente de aviación de gran magnitud. Se recomienda emplear bolsas de plástico como recipientes apropiados para las muestras tomadas para el examen histológico. Deben ser de plástico común o de gran espesor y estar selladas correctamente. Un solo tamaño, 25 x 36 cm, resultará adecuado para la mayoría de las muestras y con ello se podrá evitar almacenar bolsas de muchos tamaños. También son adecuadas para las muestras recogidas para examen toxicológico, si bien cabe señalar que las sustancias volátiles pueden atravesar el plástico. Por lo tanto, es necesario colocar las muestras para el análisis de detección de alcohol u otras sustancias volátiles en recipientes de vidrio, que habrá que llenar lo más posible para reducir al mínimo el contacto con el aire.

Al finalizar el examen conjunto de todos los cuerpos enteros y todos los restos que constituyan más de la mitad de un cuerpo, será necesario examinar los fragmentos. No se debe descartar la posibilidad de encontrar una prueba importante en relación con la propia investigación de accidentes en un resto desmembrado. Por lo general, el examen de los fragmentos tendrá mayor utilidad en lo que respecta al recuento final de las víctimas y la identificación de cada fragmento de gran tamaño. Como puede haber pistas sobre la identidad del cuerpo en una parte desmembrada, tal vez se logre identificar todo el cuerpo cuando se puedan asociar los diversos fragmentos por comparación anatómica.

Siempre que el equipo judicial y los patólogos hayan efectuado un examen exhaustivo y detallado que incluya el registro completo de los resultados, el etiquetado completo y la conservación cuidadosa de todas las pruebas materiales correspondientes para su referencia posterior y para pruebas o análisis de laboratorio, se podrán colocar los cuerpos en ataúdes y, si procede, se podrán embalsamar. Sin embargo, se recomienda no entregar los cuerpos hasta que los procesos patológicos de la investigación e identificación estén completos con respecto al accidente en su conjunto. En vista de la posible necesidad de volver a examinar los cuerpos, los ataúdes se dejarán en un estado que permita volver a abrirlos si es necesario.

La identificación precisa de los cuerpos que ha examinado el patólogo puede ser esencial para la interpretación de sus resultados en el contexto de la investigación del accidente. Las pruebas médicas por él obtenidas pueden contribuir significativamente a la identificación en muchos casos. Algunas autoridades consideran que la participación del patólogo es muy importante en lo que respecta a la evaluación de todas las pruebas de la identidad de un cuerpo y a la decisión de si esas pruebas son concluyentes. Sin embargo, sería superfluo repetir aquí los detalles de la contribución de otros en esta esfera.

## INVESTIGACIONES POSTERIORES EN EL LABORATORIO

### Histología

Existen numerosas razones para realizar exámenes histológicos de tejidos de las víctimas de un accidente aéreo, incluida la detección de patologías que:

- a) indiquen la presencia de estados patológicos de la tripulación de vuelo que sean causales o contribuyentes;
- b) hubieran afectado a la supervivencia o el escape;
- c) proporcionen una posible indicación del consumo de drogas a través de reacciones en tejidos fijados;
- d) corroboren pruebas de una modificación estructural grave, como putrefacción y fermentación con crecimiento de bacterias que produzcan o reduzcan el etanol;
- e) brinden una indicación de prevalencia de la enfermedad para investigaciones futuras.

Se deben obtener muestras bien etiquetadas de los principales sistemas de órganos y muestras bien documentadas de lesiones o zonas específicas donde se haya producido una modificación estructural. Es sumamente importante la precisión de las descripciones. Se deben colocar de inmediato todas las muestras en un recipiente con solución de formalina tamponada al 10% para su conservación.

Si bien el examen exhaustivo del amplio campo de la histología excede el alcance de esta sección, cabe destacar la necesidad de tomar muestras en lugares u órganos específicos.

Se deben hacer cortes en serie de los principales vasos cardíacos para detectar la presencia de patologías obstructivas. Del mismo modo, la detección de miocardiopatías requiere múltiples cortes cardíacos.

El examen histológico del hígado puede revelar diversas afecciones, desde hígado graso a cirrosis. Los cambios microscópicos de este órgano podrían proporcionar la única indicación de abuso de etanol o consumo de drogas.

La embolización pulmonar puede proporcionar información vital relativa a la supervivencia y la data de la muerte. La presencia de hollín en vías respiratorias y alvéolos indicará supervivencia en condiciones de incendio tras el impacto.

Además de tomar muestras de todos los órganos principales, se deben recolectar automáticamente muestras de toda anomalía sospechosa, incluidos los crecimientos tumorales.

### **Toxicología**

La investigación toxicológica adecuada de muestras de tejidos y fluidos de las víctimas de accidentes aéreos requiere un examen minucioso para detectar medicamentos recetados y de venta libre y drogas ilícitas, sustancias de uso y abuso social, contaminantes y toxinas ambientales y detectar y discriminar modificaciones estructurales, por ejemplo, la producción de etanol por fermentación posterior al impacto. En circunstancias ideales, la gama de pruebas será amplia y su sensibilidad de nivel terapéutico y subterapéutico. Dado que, en muchos casos, los traumatismos físicos son graves, tal vez el examen toxicológico represente la única prueba de la existencia de patologías que podrían producir incapacitación gradual o repentina, como la hipertensión, la epilepsia, etc.

Si es posible, los exámenes deben llevarse a cabo en un laboratorio de referencia que cuente con métodos desarrollados específicamente para los servicios de investigación de accidentes aéreos y no para pruebas forenses en general.

Se requiere una variedad de tejidos y fluidos para realizar pruebas satisfactorias. Debido a las fuerzas de alto impacto que suelen intervenir, tal vez no haya fluidos disponibles, pero resulta de gran utilidad para el toxicólogo contar con suficientes cantidades de sangre de tres lugares distintos, orina estéril de una vejiga sin perforaciones, bilis y humor vítreo. Las pruebas que se suelen realizar a los fluidos y tejidos hepáticos que normalmente están disponibles son las siguientes:

#### *Sangre*

Análisis cualitativos y cuantitativos:

- a) etanol;
- b) otros alcoholes, disolventes, combustibles, fluidos hidráulicos, etc.;
- c) monóxido de carbono;
- d) cianuro de hidrógeno;
- e) delta-9-THC (tetrahidrocannabinol) y sus metabolitos (es decir, marihuana);
- f) cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-MS) y cuantificación de medicamentos y drogas y sus metabolitos;
- g) GC-MS y cuantificación de plaguicidas y herbicidas;
- h) cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) y cuantificación de medicamentos y drogas;
- i) radioinmunoensayo, si procede;
- j) análisis de medicamentos mediante la técnica de inmunoensayo multiplicado por enzimas.

#### *Orina*

Análisis cualitativos y cuantitativos:

- a) etanol;
- b) otros alcoholes y disolventes;
- c) GC-MS para detectar medicamentos y drogas y sus metabolitos;
- d) GC-MS para detectar plaguicidas, herbicidas, etc.;
- e) HPLC para detectar medicamentos y drogas;
- f) radioinmunoensayo para detectar digoxina, antibióticos varios, metabolitos de THC, anfetaminas, barbitúricos, morfina y cocaína;
- g) técnica de inmunoensayo multiplicado por enzimas para detectar drogas ilícitas.

*Extracciones de fluido hepático*

Véanse las pruebas de sangre.

La siguiente tabla indica el tamaño óptimo de muestra requerido por la mayoría de los laboratorios para tipos específicos de pruebas:

Muestra	1% Fluoruro/Oxalato Conservante	EDTA Anticoagulante	Sin conservantes	Congelada
Sangre	2 mL de 2 lugares limpios	5 mL	10 mL	*****
Orina	2 mL	*****	Restante	*****
Bilis	2 mL	*****	Restante	*****
Humor vítreo	2 mL	*****	*****	*****
Contenido estomacal	*****	*****	Todo	*****
Hígado	*****	*****	*****	200 g
Pulmón	*****	*****	*****	100 g
Riñón	*****	*****	*****	100 g
Cerebro	*****	*****	*****	100 g

Las muestras deben estar, en lo posible, incontaminadas y conservadas según se indica. Reviste especial importancia impedir el crecimiento de bacterias u hongos en el examen para detectar etanol.

El fundamento de las pruebas toxicológicas no debería requerir demasiada explicación. Sin embargo, se pondrán de relieve algunos aspectos pertinentes.

La detección de algunos tipos de medicamentos, como los tranquilizantes y los compuestos ilícitos, puede señalar la necesidad de investigar el estado psicológico de la víctima. El deterioro del rendimiento psicomotor, perceptivo o del juicio puede deberse a la ingestión de drogas o la exposición accidental a una variedad de toxinas ambientales.

Si es posible, se deben obtener muestras de todas las víctimas del accidente. Las muestras de los pasajeros pueden servir de control para las muestras de la tripulación de vuelo y constituir pruebas valiosas, por ejemplo, de la presencia de fermentación generadora de etanol.

Se pueden discernir patrones de incendio mediante la detección de patrones de distribución de los niveles de cianuro de hidrógeno y monóxido de carbono en la tripulación de cabina y los pasajeros. El monóxido de carbono en la tripulación de vuelo puede indicar un problema de contaminación causal, posiblemente debido a termo intercambiador defectuosos.

Se debe examinar a las víctimas de accidentes de fumigación de cultivos para detectar la presencia de plaguicidas o herbicidas y la inhibición de la colinesterasa. Es preciso advertir a los investigadores de accidentes de los peligros de la contaminación cuando investigan accidentes agrícolas y suministrarles trajes y equipos de protección adecuados. Ellos también deben someterse a pruebas si experimentan síntomas.

#### **Análisis bioquímico post mortem**

Además de las tareas de análisis bioquímico post mortem que suelen formar parte de la toxicología forense, hay otros exámenes que por lo general no resultan útiles en las investigaciones de accidentes aéreos, debido al tiempo transcurrido desde la muerte hasta el hallazgo y la autopsia.

### **INTERPRETACIÓN Y VALOR DE LOS ELEMENTOS DE PRUEBA PATOLÓGICOS**

#### **Determinación de la causa de muerte de cada persona**

Muchos de los cuerpos en un accidente aéreo sufrirán daños extensos por fuerzas mecánicas y quemaduras. Quienes no son conscientes del valor de la contribución patológica a la investigación de accidentes de aviación pueden verse tentados a atribuir la muerte a quemaduras o lesiones múltiples sobre la base de un examen post mortem externo y superficial. Un incendio genera tantos factores adicionales que ese tipo de análisis representa poco más que conjeturas; por otra parte, un examen superficial no distingue entre lesiones ante mortem y post mortem. El investigador debe tener en cuenta las diferencias entre las lesiones ante mortem y post mortem, sobre todo en la tripulación de vuelo; es importante establecer si la muerte ocurrió en vuelo y provocó el accidente o si la muerte fue el resultado del accidente.

Es importante determinar, de ser posible, la causa precisa de la muerte de cada caso, tanto en relación con los aspectos técnicos de la investigación del accidente como con problemas médico-forenses posteriores.

El minucioso examen externo post mortem, la autopsia interna y las investigaciones de laboratorio mencionadas permitirán con frecuencia llegar a un diagnóstico preciso de la causa de la muerte, como en los siguientes ejemplos:

- a) tras la muerte de un piloto al mando del avión por enfermedad del corazón, este podría sufrir múltiples lesiones corporales a raíz del choque que, de efectuarse solo un examen externo, podrían parecer la causa de la muerte. El examen interno complementado con estudios histológicos podría revelar la presencia de enfermedad grave de la arteria coronaria, trombosis de la arteria coronaria, infarto silente de miocardio sufrido recientemente o miocarditis —cualquiera sea la enfermedad del corazón que haya causado la muerte del piloto al mando de la aeronave;
- b) si un pasajero sufrió lesiones letales en la cabeza, es posible extraer importantes conclusiones relativas a la supervivencia del accidente. No obstante, un examen interno y posterior análisis de laboratorio que encuentren carbón ingerido en el esófago y el estómago, carbón inhalado en la tráquea y los bronquios, pulmones congestionados y edematosos y un nivel elevado de carboxihemoglobina en sangre, indicarían que la verdadera causa de la muerte son las quemaduras. Así, se podría atribuir la lesión en la cabeza al calor y su interpretación sería muy diferente;

c) es posible que, en apariencia, un matrimonio haya sufrido lesiones múltiples e incineración. Los exámenes de autopsia y de laboratorio detallados podrían mostrar que un cónyuge murió como el pasajero mencionado en b), mientras que el otro, con ruptura de aorta y sin presentar indicios de supervivencia durante el incendio posterior al choque, murió a causa de una lesión. Se podría entonces sostener que el primero sobrevivió al último, lo que podría tener implicaciones médicas y judiciales de gran alcance con respecto al patrimonio sucesorio.

#### **Naturaleza y causa de las lesiones y momento en que ocurrieron**

Esto se refiere en particular a una sola lesión letal significativa sufrida por la víctima o a lesiones potencialmente incapacitantes que hubieran impedido que una persona consciente y con suficiente capacidad física no haya podido escapar. Se requiere una evaluación de la naturaleza y la causa de las lesiones, de modo que se puedan evaluar y mejorar las características de seguridad dentro de la aeronave. Los ejemplos incluyen las lesiones penetrantes en la cabeza o fracturas por aplastamiento de las piernas. Ambas pueden sugerir un diseño inadecuado del respaldo de los asientos con respecto a los que están situados justo detrás de ellos.

Las causas de lesiones de tipo poco común se deben examinar exhaustivamente. En más de una ocasión se sacaron conclusiones relativas a cuál era el piloto que en realidad estaba al mando de la aeronave cuando ésta se estrelló en función del tipo de lesiones en las manos y las muñecas, o los pies y los tobillos, determinado mediante examen a simple vista y en la autopsia y por radiografías.

No se debe dejar pasar la posibilidad de sabotaje y las posibles lesiones por explosión o metralla de artefactos explosivos. El patólogo debe preservar los tejidos en torno a cualquier herida sospechosa de ese tipo para efectuar análisis de laboratorio en busca de rastros de materiales. Las lesiones causadas de ese modo se verán reflejadas en daños a la ropa; por ello se ponen de relieve los peligros que entraña la eliminación prematura de prendas solo con fines de identificación.

#### **Detección de enfermedades o deterioro de la eficiencia de la tripulación de vuelo**

La autopsia y los exámenes posteriores pueden señalar una enfermedad como causa inequívoca de muerte de uno de los pilotos y, por lo tanto, como ya se ha sugerido, constituir un fuerte indicio de las circunstancias o causas probables del accidente. Cabe insistir, sin embargo, en que hallar indicios de una anomalía física en un piloto dista mucho de probar que esa anomalía haya sido la causa de su muerte o tenido relación con el accidente. Es fácil confeccionar una lista de las enfermedades que, según se sabe, producen incapacitación súbita y completa y muerte en personas sanas de apariencia normal. Incluiría, por ejemplo, la enfermedad coronaria con o sin trombosis, miocarditis y ruptura de aneurisma arterial cerebral. Sin embargo, la enfermedad coronaria grave y la miocarditis pueden estar presentes en un individuo y permitir una función normal: se sabe que ambas tienen una incidencia apreciable en la población normal. La presencia de una u otra podría ser una coincidencia en un piloto cuya aeronave se estrelló por algún fallo técnico. Del mismo modo, en presencia de una extensa lesión craneal, solo un examen minucioso revelaría un aneurisma arterial cerebral. Incluso si se detecta, tal vez sea difícil saber a ciencia cierta si se produjo una ruptura en vida o la ruptura fue traumática, como parte de la lesión craneal.

El desempeño del piloto puede verse afectado, en especial en el manejo de algunas emergencias en vuelo, por casi cualquier tipo de enfermedad, incluso de poca gravedad, aunque no haya sospechas clínicas. La autopsia y posteriores investigaciones de laboratorio pormenorizadas que se propugnan implican que se hará todo lo posible por descubrir si la tripulación de vuelo sufría alguna enfermedad, intoxicación o cualquier posible efecto del consumo de drogas. Una vez finalizadas todas las investigaciones y si no se ha encontrado ninguna prueba de enfermedad o causa de deterioro del desempeño, es posible afirmar que se ha descartado esa posibilidad, a efectos prácticos, como causa del accidente o suceso relativo a él. Si se han hallado indicios de enfermedad o posible causa de deterioro de las funciones.

Se debe prestar atención a la naturaleza del trastorno, su capacidad de afectar a las funciones y cualquier hallazgo de una causa hipotética alternativa del accidente que surja de la investigación técnica y general del accidente. Cuando el Investigador a Cargo haya logrado correlacionar todos estos elementos de prueba mediante los informes del grupo de factores humanos y otros grupos, será posible postular, con un criterio equilibrado respecto de su probabilidad, cualquier teoría que surja acerca de los factores humanos en el puesto de pilotaje y su relación con las circunstancias y la causa del accidente.

#### **Elementos de prueba que se derivan del examen de los pasajeros y la tripulación de cabina**

Debido al volumen de trabajo que supone un accidente con numerosas víctimas fatales, es necesario que la autopsia y la toma de muestras de órganos y tejidos de los cuerpos que se sabe que pertenecen a pasajeros sean menos extensas que las que se efectúan a la tripulación en funciones en el puesto de pilotaje o la cabina. No obstante, hay algunos puntos que no deben pasarse por alto en el examen de ningún cuerpo.

Se requiere un examen y una toma de muestras de esos cuerpos en suficiente grado de detalle para determinar no sólo la causa de la muerte sino también:

- a) la estimación de las fuerzas de desaceleración, que se obtiene del estado del corazón, la aorta, el diafragma, el hígado y el bazo junto con la presencia de fracturas en el esternón, la columna vertebral y la pelvis;
- b) la evaluación de todo indicio de lesión causada por el cinturón de seguridad y de daño craneofacial conexo;
- c) indicios de supervivencia durante el incendio, indicada por la presencia de niveles elevados de carboxihemoglobina en la sangre o los tejidos;
- d) la presencia de cambios microscópicos en los pulmones que se corresponden con una lesión ante mortem o la supervivencia durante el incendio, y que puedan ser de relevancia para cuestiones médico-forenses o judiciales posteriores, como los derechos de supervivencia; y
- e) por razones médico-forenses, también se debe tomar nota de la presencia de toda enfermedad preexistente para que, en caso de reclamos de pagos de indemnización posteriores, estos se liquiden con equidad.

El examen de los cuerpos de los pasajeros permite establecer un patrón de lesiones. Este patrón puede ser uniforme o discordante. Un patrón uniforme sugiere que todos los pasajeros estuvieron sometidos a una fuerza semejante en tipo e intensidad. Un ejemplo característico es la combinación de daño craneofacial, lesión causada por el cinturón de seguridad y aplastamiento de las piernas que se asocian con problemas con el cinturón de seguridad en la típica situación de choque. Se puede obtener mucha información adicional comparando el patrón de lesiones de los pasajeros con el de la tripulación de cabina, por ejemplo, si la tripulación de cabina estaba en posición de emergencia o se encontraba en su posición operativa normal.

En un patrón discordante, un grupo de pasajeros puede presentar lesiones distintivas del resto. Esto podría sugerir algún incidente inusual y la interpretación de los hallazgos depende en gran medida de la identificación y la ubicación precisas en la aeronave conforme al plano de distribución de asientos para pasajeros. Siempre se debe tener en cuenta la posibilidad de que un solo cuerpo muestre una desviación de la norma. Tal vez sea el único medio por el cual se pueda develar un caso de sabotaje o interferencia ilícita de la operación de la aeronave.

### **Contribución médica en el accidente con sobrevivientes**

En general, este es un tema más sencillo que el accidente en el que mueren todos los ocupantes de la aeronave, porque implica, en gran medida, examinar a personas vivas y, probablemente, dispuestas a cooperar. En esencia, el grupo de factores humanos buscará el mismo tipo de pruebas que las que se obtienen del examen patológico de quienes murieron.

Se debe efectuar un examen médico, preferiblemente por un especialista en medicina aeronáutica o médico examinador aeronáutico calificado, a los miembros sobrevivientes de la tripulación de vuelo para determinar si algún factor físico, fisiológico o psicológico de la tripulación que operaba la aeronave tuvo relación con las circunstancias del accidente. Es probable que esos interrogatorios resulten muy penosos para quienes son sometidos a ellos. El investigador encargado debe planificar y coordinar las entrevistas correctamente. Una evaluación médica puede diferir según si se llevó a cabo poco después del accidente antes de que intervinieran otros investigadores o más adelante, después de otras entrevistas.

Podría ser conveniente obtener muestras de sangre y/u orina para detectar la presencia de sustancias terapéuticas y ayudar a determinar si pudo haberse presentado algún estado anormal, por ejemplo, la hipoglucemia. Sin embargo, antes de recolectar este tipo de muestras, el investigador debe asegurarse de que este procedimiento no sea contrario a la legislación local. Se debe obtener el consentimiento del sujeto y explicar la finalidad de las pruebas antes de que se efectúen.

Es preciso entrevistar a la tripulación, pero la entrevista debe estar coordinada por el investigador encargado para evitar una duplicación indebida a causa de las necesidades de los distintos grupos.

Se debe confeccionar un registro detallado de las lesiones de todos los ocupantes con una evaluación de la causa. Hay que cotejar los resultados con el asiento o la ubicación en que se encontraban dentro de la aeronave y también el entorno adyacente, de modo de tener en cuenta acciones preventivas, como el rediseño.

Si la aeronave fue evacuada ante un incendio o peligro similar (por ejemplo, hundimiento en un amaraje forzoso), un relato completo del escape de cada persona será una contribución valiosa a la evaluación de los factores que influyeron en el éxito o el fracaso.

Como el objetivo de la investigación de accidentes es la prevención, también corresponde prestar atención a los efectos psicológicos del accidente en los miembros de la tripulación de vuelo antes de que se les permita regresar a la actividad de vuelo. Tampoco se deben olvidar los efectos psicológicos del accidente en los equipos de rescate.

Organizar sesiones periódicas adecuadas de exposición verbal puede contribuir a evitar la aparición del trastorno de estrés postraumático.

## 12.15 PROCEDIMIENTO DE REMOCION Y TRASLADO DE RESTOS

Cuando el investigador a Cargo se encuentre efectuando una investigación de campo y se presente la necesidad de retirar los restos de la aeronave a otro lugar o en los casos que el accidentes o incidentes ocurran en la pista de aterrizaje, el investigador a cargo, se constituye en la persona mejor calificada para autorizar de forma verbal y escrita la remoción y traslado de los restos de la aeronave accidentada, la continuación de la investigación del accidente a partir de la remoción de la aeronave o sus restos del sitio favorece el restablecimiento de la operación en el aeropuerto o el lugar en el que haya caído, pese a ello el traslado de los restos, deberá de ser una operación que perturbe de en menor medida la determinación de la causa probable.

El tiempo que emplee para proceder con la remoción y traslado dependerá de las condiciones de los restos de la aeronave asimismo dependerá de la obtención de los recursos humanos y técnicos para este propósito. En tal sentido la Unidad de Investigación de Accidentes coordinará en el sitio mismo con los propietarios o responsables la remoción y traslado de los restos, estos deberán ser llevados a un lugar que la UIA determine, cuyo acceso será restringido la UIA podrá solicitar el apoyo de la Gobernación correspondiente y/o la policía nacional que le permitan la custodia de estos restos. En cualquier caso el investigador a cargo deberá acompañar en todo momento los restos referidos en este procedimiento.

### ANALISIS DE SISTEMAS Y COMPONENTES

En los casos en los cuales sea necesario examinar partes o analizar sistemas específicos de la aeronave, el investigador a Cargo, solicitará al propietario su embalaje y resguardo, el investigador también deberá coordinar la participación de especialistas en este proceso, el almacenaje de las partes de gran tamaño bajo estas condiciones deberá mantenerse hasta su envío a un taller o laboratorio especializado y definido.

Con el propósito de determinar la viabilidad de envío al taller/laboratorio idóneo el investigador utilizará la siguiente lista la cual aun cuando no es exhaustiva ayuda al en el proceso que inicia con el traslado de los restos y su envío correspondiente.

1. Nombre del taller o laboratorio
2. Ubicación,
3. Responsable
4. Contactos, vía teléfono, correo u otros
5. Certificado por alguna autoridad aeronáutica
6. Trazabilidad de eventos similares
7. Herramientas
8. Calibración de las mismas si aplica
9. Procedimientos y listas de verificación para efectuar los procesos de análisis.
10. Lista de recibo y de envío de las partes o componentes.

El investigador se encargara previo al ingreso de los restos o componentes a resguardo o custodia de anotar la información siguiente utilizando a tales efectos la Forma UIA 16 – 16 esta forma deberá acompañar al componente o a los restos, y permitirá la trazabilidad de los mismos a lo largo del proceso investigativo:

- 1) Fecha del accidente,
- 2) Matricula de la aeronave,
- 3) Lugar del accidente,
- 4) Número o Nombre del sistema o componente,

- 5) Número de serie,
- 6) Nombre de la persona que la documento.

El investigador deberá asegurarse durante la elaboración de la forma UIA 16 – 16 que la siguiente información se incorpore, y permita el análisis técnico correspondiente, el investigador a cargo deberá incluir los comentarios necesarios que faciliten la labor de análisis del componente o parte que se envió.

- a) Fecha en que instalada en la aeronave,
- b) Horas de uso total,
- c) Horas desde su última inspección,
- d) Reportes o información de mantenimiento de ese sistema o componente,
- e) Cualquier otro dato pertinente que pueda contribuir o explicar porque el sistema o componente fallo.

El investigador a Cargo solicitara, los estudios adicionales que considere necesario para la investigación, a estos efectos deberá consultar con la jefatura de UIA y entidades especializadas que orienten la realización de estos estudios, estos estudios podrían incluir exámenes tales como rayos x, borescope, etc.

El investigador a cargo y previo al envío de los sistemas y componentes deberá asegurarse del adecuado embalaje y evitar daños ocultos o posteriores, y evitar el movimiento inadvertido durante el traslado, esto resulta particularmente importante y necesario en el caso de los motores o partes que usen contenedores específicos para su traslado.

Análisis de los resultados de los análisis, pruebas y ensayos efectuados a todos los materiales, partes y sistemas.

El investigador a Cargo estudiara y discutirán los resultados con personal idóneo incluyendo al fabricante para determinar el factor contribuyente o la posible causa del accidente o incidente, esta discusión deberá efectuarse a más tardar **5 días** posteriores al recibo de los resultados y se deberán utilizar las técnicas de investigación y consulta que dispone conforme a su capacitación en el tema de investigación, el investigador deberá anotar el resultado del análisis efectuado y deberá auxiliarse de especialistas en el tema en particular que se trate, ejemplo de ello resultan ser los motores o equipo de aviónica de las aeronaves.

El Jefe de la Unidad de Investigación UIA, posterior a la conducción del análisis deberá incorporar al proceso y registro de la investigación la minuta de las reuniones y el análisis correspondiente.

Fin del proceso.

## 12.16 PROTECCIÓN DE RESTOS Y CUSTODIA DE REGISTRADORES. Selección de la instalación de lectura de registradores de vuelo.

La UIA por medio de la DGAC, solicitará la asistencia del otro Estado contratante que posea equipo, instalaciones y condiciones, para la lectura y análisis de Grabadores de Datos.

### Procedimiento:

1. El investigador a cargo es responsable del resguardo de los registradores de datos recuperados.
2. El investigador procederá a identificar el tipo y marca de los registradores además de su número de serie de fabricación, para enviar una solicitud a las instalaciones de dicha información.
3. El personal de la UIA consultará la lista de contactos de las diferentes instalaciones para, solicitar su asistencia y verificar su disponibilidad previa selección de la instalación adecuada, los contactos de las diferentes instalaciones estarán disponibles en listado de contactos en la oficina de la UIA.
4. Se solicitará a los Estados que posean instalación adecuadas para desmontaje y lectura, del tipo y marca de registradores recuperada para la lectura de los datos.
5. Se consultará con los Estados contratantes de OACI, para solicitar la asistencia de acuerdo a las capacidades de cada laboratorio, incluso de los registradores que hayan sufrido daño de consideración y proveer la información de los registradores recuperados, para la investigación.
6. Al tener seleccionado las instalaciones adecuadas para llevar a cabo la lectura, se coordinará y programará con el laboratorio la fecha y hora para su lectura, además de la fecha de llegada o arribo del custodio con los registradores previo a su lectura.

Nota: No es recomendable las instalaciones del fabricante de los registradores y las instalaciones de mantenimiento de los registradores, debido a que podría existir un conflicto de intereses, para sus propios productos.

Fin del proceso.

## 12.5.1 ASPECTOS RELACIONADOS CON LAS OPERACIONES, LOS FACTORES HUMANOS Y LA ORGANIZACIÓN

### GUIA DE FACTORES HUMANOS, GESTIÓN Y ORGANIZACIÓN INTRODUCCIÓN

Desde los comienzos de la aviación se ha considerado al temor humano como factor principal de accidentes e incidentes. Sin lugar a dudas, uno de los mayores desafíos para la aviación ha sido y continuará siendo evitar el error humano y poder controlar su incidencia. Tradicionalmente, el error humano en aviación ha sido vinculado estrechamente al personal de operaciones como, por ejemplo, pilotos, controladores, mecánicos, despachadores, etc. Las opiniones actuales en materia de seguridad plantean una perspectiva más amplia que hace hincapié en las deficiencias del sistema más bien que en el desempeño individual. Las constataciones que se pueden hacer mediante el análisis según dicha perspectiva han permitido identificar las deficiencias a nivel de la dirección en todas las fases de operación del sistema aeronáutico como factores importantes que contribuyen a los accidentes e incidentes.

Durante los años iniciales, los esfuerzos relacionados con la seguridad de la aviación se orientaban hacia el perfeccionamiento de la tecnología, concentrándose principalmente en los métodos operacionales y de ingeniería para poder combatir el peligro. Con admirable éxito, esto permitió mantener los accidentes a un nivel bajo. Cuando se hizo evidente que el error humano podía neutralizar aún los dispositivos de seguridad más avanzados, los esfuerzos se orientaron entonces hacia el aspecto del elemento humano en el sistema. Los finales del decenio del 70 y del 80 se recordarán, sin lugar a dudas, por el entusiasmo predominante en la consideración de los factores humanos en la aviación. Se han multiplicado los programas de instrucción de la tripulación de vuelo relativos a la gestión de los recursos en el puesto de pilotaje (CRM) y de instrucción de vuelo orientada a la línea aérea (LOFT), los de factores humanos, los de preparación de actitud y otros esfuerzos similares y se ha iniciado una campaña sostenida de sensibilización a la omnipresencia del error humano en la seguridad aeronáutica. A pesar de esto, el error humano sigue estando a la cabecera de las estadísticas de accidentes.

Las estadísticas pueden despistar la comprensión del carácter de los accidentes y la concepción de las medidas de prevención. En las estadísticas los accidentes se representan como una serie de relaciones de causa y efecto agrupadas en categorías separadas (tripulación de vuelo, mantenimiento, condiciones meteorológicas, ATC, etc.). Los errores no se catalogan como tales pero sí algunos de sus efectos: impacto contra el suelo sin pérdida de control, despegue interrumpido con rodaje más allá del extremo de pista, etc. Las estadísticas

Proporcionan entonces las respuestas cuando ya es demasiado tarde. No presentan los accidentes como *procesos*, con múltiples eslabones que actúan los unos sobre los otros, que a menudo vienen de mucho tiempo atrás y entrañan muchos y diferentes componentes del sistema general.

La investigación de las catástrofes de mayor importancia en sistemas de gran envergadura y de alta tecnología ha revelado que dichos accidentes fueron provocados por una combinación de muchos factores cuyos orígenes podrían atribuirse a la ausencia de consideraciones en materia de factores humanos durante las fases de concepción y operación del sistema más bien que a errores del personal de operaciones.

Los sistemas de alta tecnología y de gran envergadura como la producción de energía nuclear y la aviación han sido calificados *sistemas socio técnicos*, haciéndose así referencia a las complejas

interacciones entre sus componentes humanos y tecnológicos. *Los factores vinculados a la dirección y los accidentes relacionados con la organización* constituyen Conceptos claves en la seguridad de los sistemas socio técnicos. Las expresiones *accidente del sistema y accidente de la organización* reflejan el hecho de que ciertas características propias de los sistemas socio técnicos como, por ejemplo, su complejidad y la interacción inesperada de fallas múltiples, producirán, inevitablemente, desajustes de la seguridad. En estos sistemas, las medidas correctivas basadas en las constataciones relacionadas con la seguridad van más allá de las últimas personas que hayan tenido la oportunidad de impedir el accidente, o sea, el personal de operaciones, e incluyen el papel de los proyectistas y directores, así como la estructura o arquitectura del sistema. El objetivo de este enfoque es descubrir *qué* es lo que está mal, en vez de *quién* cometió un error.

Considérese la declaración de causa probable en el informe del accidente aéreo relativo a un birreactor de línea que se estrelló al intentar un despegue en condiciones meteorológicas de engelamiento:

"La Junta Nacional de Seguridad del Transporte determinó que las causas probables de este accidente se debieron a que ni las empresas aéreas ni la Administración Federal de Aviación habían establecido para las tripulaciones de vuelo

Procedimientos, requisitos y criterios compatibles con las demoras en las salidas al haber condiciones conducentes a la formación de hielo en la célula, así como a la decisión de la Tripulación de vuelo de despegar sin cerciorarse antes, concretamente, de que no hubiera hielo acumulado en las alas del avión al haber estado expuestas a precipitaciones durante 35 minutos después de su desengelamiento. La formación de hielo en las alas produjo la pérdida de la sustentación aerodinámica y de los mandos después del despegue. Entre los elementos que contribuyeron a que se produjera el accidente se pueden incluir los procedimientos inapropiados que empleó la tripulación de vuelo y la coordinación inadecuada entre sus miembros, lo cual dio lugar a que la velocidad de encabritamiento inicial fuera inferior a la velocidad aerodinámica prescrita." Aun cuando el análisis del accidente reconoce el papel desempeñado por el personal operacional en el desencadenamiento del mismo, busca las deficiencias del sistema y reconoce que las causas profundas del accidente se pueden imputar a las imperfecciones de la concepción y de la operación del sistema aeronáutico.

Este capítulo, por lo tanto, trata del influjo que ejercen los factores relacionados con la gestión en la seguridad aeronáutica, desde el punto de vista de los accidentes vinculados a la organización. Su materia, como todo cambio o nuevo enfoque relacionado con la aviación, es fruto de la *evolución* más bien que de cambios *radicales*. Los factores relacionados con la gestión en materia de prevención de accidentes se remontan a cuarenta o más años atrás, figuran en algunos de los primeros textos que tratan de seguridad industrial y han sido el tema de cursos de prevención por más de treinta años (*Advanced Safety Management and System Safety Factors*, C. O. Miller, University of Southern California, 1965). El objetivo del presente capítulo es proporcionar a quienes participan en el proceso de adopción de decisiones de la industria aeronáutica- lo cual comprende a la dirección de las empresas, a las autoridades normativas, a los fabricantes y a las asociaciones profesionales - una toma de conciencia en cuanto a las repercusiones de sus decisiones o indecisiones en materia de seguridad aeronáutica. Figuran, a todo lo largo del capítulo, numerosos ejemplos aclaratorios que se han extraído de los informes preparados por algunos Estados sobre la investigación de accidentes y su inclusión no debería considerarse, de ninguna manera, como una reflexión negativa respecto al nivel de seguridad de dichos Estados o una crítica injustificada dirigida a sus administraciones o sistemas de aviación. Por el contrario, constituye el reconocimiento implícito de una actitud progresista en materia de seguridad, dado que en virtud de ser pioneros en la aplicación de la perspectiva de avanzada de este capítulo, dichos Estados van a la vanguardia de los esfuerzos de la comunidad internacional en materia de seguridad. Este capítulo

comprende lo siguiente: una introducción a las ideas actuales en materia de seguridad, que, en vez de estar orientadas al desempeño de las personas, giran en torno a la influencia de las Organizaciones; *Manual de instrucción sobre factores humanos* ejemplos de la manera en que las deficiencias del sistema, cuyas raíces pueden estar muy lejos del lugar de un Accidente, contribuyen al mismo, e introduce el concepto de las organizaciones seguras y organizaciones que no lo son; el "cómo hacer" para ayudar a los encargados de tomar Decisiones a que reconozcan por qué deben tomar medidas en materia de seguridad; proporciona detalles y ejemplos sobre lo que deben hacer para contribuir a la seguridad.

DE LAS PERSONAS A LAS ORGANIZACIONES "A la 1 :24 del sábado 26 de abril de 1986, dos explosiones hicieron saltar la cubierta hermética de hormigón de 1000 toneladas que cerraba el reactor número 4 de Chernobyl, liberando fragmentos fundidos del núcleo en la proximidad inmediata y productos de la fisión en la atmósfera. Este accidente fue el peor de la historia de la producción comercial de energía nuclear. Hasta ahora ha costado la vida a más de 30 personas, ha contaminado unas 400 millas cuadradas de terrenos alrededor de la planta en Ucrania y ha aumentado de manera considerable el riesgo de muertes por cáncer en una vasta zona de Escandinavia y Europa Occidental ... Se plantean inmediatamente dos preguntas: 1) ¿Cómo y por qué un grupo de operadores altamente motivados y competentes (al menos, según otros elementos de juicio) cometió la perfecta combinación de errores y violaciones de la seguridad necesarios para hacer explotar este reactor aparentemente seguro? 2) ¿Podría suceder algo parecido aquí? "Lo primero al responder a estas preguntas es reconocer que el personal operacional no actúa de manera aislada sino que planifica y pone en acción sus decisiones dentro de un medio social.

Forma parte de una *organización* y funcionando sobre una base permanente y mediante una distribución del trabajo y una jerarquía de autoridades, procura alcanzar un objetivo o un conjunto de objetivos.3) El personal operacional está *organizado*, lo cual implica una distribución de tareas, coordinación, sincronización, objetivos compartidos y la aceptación de una autoridad común. Además, el personal operacional no funciona en el vacío: sus decisiones y actitudes son reflejo de quienes los emplean y representan. Por ejemplo, una actitud de falta de respeto a la aplicación disciplinada de procedimientos no se produce de la noche a la mañana; se va gestando después de una prolongada exposición a una atmósfera de indiferencia. La segunda etapa entraña el reconocimiento de que en la segunda mitad del siglo veinte, han quedado firmemente establecidos sistemas y organizaciones de gran envergadura basados en la técnica, durante lo que algunas veces se denomina la "segunda revolución industrial".

1 La expresión *sistemas socio técnicos*, acuñada en 1960, se refiere a organizaciones que Utilizan la alta tecnología en una amplia escala. La industria aeroespacial, la producción de energía nuclear, el transporte marítimo y ferroviario y la industria del tratamiento de productos.

## 2. Factores

Químicos constituyen ejemplos de sistemas socios técnicos. Las organizaciones en dichos sistemas aúnan dos componentes para alcanzar sus objetivos: el componente técnico (la tecnología) y el componente humano (las personas). Estos dos componentes actúan el uno sobre el otro en cada interfaz ser humano-máquina. Ambos componentes tienen una elevada interdependencia y funcionan bajo el efecto de *causas conjuntas*; es decir, que tanto los seres humanos como las máquinas están afectadas por los *mismos* eventos causales en el medio ambiente que los rodea.

Las organizaciones en los sistemas socio técnicos tienen *objetivos de producción*: el transporte de personas y bienes en los sistemas aeroespaciales, marítimos y ferroviarios; la producción de energía eléctrica en la generación de energía nuclear, etc. Un aspecto característico de las consecuencias de las fallas de seguridad en las organizaciones de los sistemas socio técnicos es que son catastróficas en cuanto a pérdidas de vida y de bienes, dado que entrañan actividades de gran riesgo

y peligro. Análogamente, en los sistemas tecnológicos de gran escala los peligros potenciales se concentran en lugares únicos bajo el control centralizado de un personal operacional relativamente poco numeroso: operadores de la sala de control en una planta de energía nuclear; la tripulación de vuelo en una aeronave, etc.

En el sistema aeronáutico, las organizaciones comprenden a las líneas aéreas y otros explotadores de servicios, a los fabricantes, a los aeropuertos, al control de tránsito aéreo, a los servicios Meteorológicos, a las autoridades de aviación civil, a los organismos de investigación en materia de seguridad, a los organismos internacionales (OACI, JAA, EUROCONTROL, etc.) y a asociaciones profesionales (IATA, IF ALPA, IF ATCA, ISASI, etc.).

Como consecuencia de la estrecha interdependencia entre las personas y la tecnología, con el paso del tiempo pueden ocurrir cambios complejos, y a menudo desapercibidos, en los sistemas socio técnicos. Por lo tanto, cuando se consideran los aspectos relativos a la seguridad en dichos sistemas, es estrecho y limitativo procurar explicaciones de los accidentes o de las deficiencias en materia de seguridad en términos exclusivamente técnicos o puramente desde la perspectiva de las ciencias del comportamiento, es decir, del error humano.

El análisis de los accidentes importantes en los sistemas técnicos ha indicado claramente que las condiciones previas a los desastres pueden remontarse a deficiencias de organización identificables. Es típico constatar que muchos eventos no deseables, todos los cuales pueden contribuir a que se produzca un accidente, constituyen un "período de incubación", que a menudo se puede establecer en términos de años, hasta que un hecho desencadenante como, por ejemplo, una condición operacional anormal, precipita el desastre. Asimismo, en las actividades de prevención de accidentes en los sistemas socio técnicos se reconoce que los problemas principales relacionados con la seguridad no pertenecen de manera exclusiva al componente humano o al componente técnico. Surgen, por el contrario, como interacciones todavía mal comprendidas entre las personas y la tecnología.

El medio ambiente en el que se producen dichas interacciones influye aún más en su complejidad. Cuando se examina desde el punto de vista de la seguridad de los sistemas socio técnicos, es evidente que los ingredientes del desastre de Chernobyl estaban presentes a muchos niveles. Había una *sociedad* empeñada en la producción de energía mediante centrales eléctricas de gran envergadura; había un *sistema* que era complejo (o sea, con muchos parámetros de control que podían potencialmente actuar mutuamente), potencialmente peligroso, estrechamente acoplado (o sea, con relativamente pocas maneras de alcanzar determinados objetivos), opaco (o sea, con muchas conexiones de retornos de información no familiares ni previstos) y que funcionaba dentro de condiciones cercanas a los límites; había una *estructura gerencial* que era monolítica, distante y lenta para reaccionar; y había *operadores* que poseían apenas una limitada comprensión de las interdependencias del sistema que estaban controlando y que, en todo caso, se les había asignado un cometido que hacía inevitables las violaciones. Estos factores no son exclusivos ni de un Estado en particular ni de la generación de energía nuclear. Si se cambian algunos términos, la descripción adquiere un encuadre aplicable a los accidentes aéreos en cualquier lugar de la comunidad mundial de la aviación, como lo ilustra el ejemplo siguiente.

El 1 de febrero de 1991 un Boeing 737 chocó con un Fairchild Metroliner SA-227-AC mientras el 737 estaba aterrizando en la pista 24 izquierda del Aeropuerto internacional de Los Ángeles (*una sociedad dedicada a la producción de transporte en gran escala y de alta tecnología*). El Metroliner estaba ubicado en la pista, en una intersección, esperando la autorización para despegar. El resplandor de la iluminación de la plataforma hacía que la aeronave no resaltara y fuera difícil de ver desde la torre de control (*sistema que funcionaba en condiciones cercanas a los límites*).

Ambas aeronaves quedaron destruidas y 34 personas sufrieron lesiones fatales. La declaración de causa probable dice lo siguiente (el texto en bastardilla ha sido añadido): "La Junta Nacional de Seguridad del Transporte determina que la causa probable del accidente fue que la Dirección de las instalaciones y servicios de tránsito de aéreo de Los Ángeles no puso en aplicación procedimientos que proporcionasen una redundancia comparable a la exigida por los requisitos que figuran en las normas nacionales de posición operacional y que el Servicio de tránsito aéreo de la FAA no proporcionó instrucciones en materia de criterios ni supervisión adecuadas a sus gerentes de instalaciones y servicios de control de tránsito aéreo *[la estructura gerencial fue lenta en reaccionar]*. Estas fallas crearon unas condiciones en la torre de control de tránsito aéreo de Los Ángeles que dieron lugar, en última instancia, a que la controladora local 2 (LC2) no estuviera plenamente al tanto de la situación del tránsito, lo cual culminó en autorizaciones inapropiadas y el subsiguiente choque... *[Operadora que poseía una limitada comprensión del sistema que estaba controlando y que tenía un cometido que hacía inevitables las violaciones; el sistema era opaco]*. Contribuyó a que se produjera el accidente el hecho de que la FAA no proporcionase una garantía de calidad eficaz del sistema ATC *[estructura gerencial lenta para reaccionar; sistema de poca autonomía, peligroso, complejo]*."

El presente análisis toma en consideración todos los componentes descritos en los párrafos anteriores. Examina los elementos humanos y técnicos reconociendo su interdependencia e interacción, observando así el principio de las causas conjuntas. Va más allá de las decisiones (pero sin ignorarlas) del personal operacional (la controladora de tránsito aéreo y los pilotos). Reconoce que el personal operacional no actúa de manera aislada y examina las deficiencias de organización y los factores vinculados a la dirección involucrados en el "período de incubación" del accidente. En esta visión ampliada, las deficiencias en la seguridad del sistema son clarísimas y también lo son las medidas correctivas necesarias para remediarlas. Lo más importante es que, al determinar *por qué* ocurrió el accidente, indica *cuál* era la falla del sistema y *qué* debería rectificarse, en vez de *quién* cometió un error y debería ser sancionado. Como instrumentos de prevención, culpar y sancionar, son por sí mismos de limitada utilidad. El 10 de marzo de 1989 un FokkerF-28 Mk-1000 se estrelló después de despegar del Aeropuerto municipal de Dryden, Ontario, Canadá. El número de personas que perecieron en el accidente e incendio subsiguiente se elevó a 24.

El informe final de la Comisión investigadora reconoce que se intentó el despegue estando las alas contaminadas de nieve y hielo, hecho que, en última instancia, dio lugar al accidente. No obstante, según un análisis del sistema, el informe formula una pregunta fundamental: ¿Qué es lo que causó o incitó al piloto al mando a tomar la decisión de despegar y qué salvaguardias del sistema deberían haber impedido o alterado dicha decisión?

Dice además:

" ... El piloto al mando tomó una decisión imperfecta pero dicha decisión no se tomó de manera aislada. Se tomó en el contexto de un sistema integrado de transporte aéreo que, si hubiera estado funcionando de manera debida, debería haber impedido la decisión de despegar... hubo fallas importantes, muchas de las cuales escapaban al control del comandante, que habían tenido repercusiones operacionales sobre los sucesos de Dryden... deberán examinarse los componentes normativos, de organización, físicos y de la tripulación a fin de determinar cómo cada uno puede haber influido en la decisión del comandante." Los resultados de dicho examen se resumen en el informe como sigue:

Es al comandante, como piloto al mando, que debe imputarse la responsabilidad de la decisión de aterrizar en Dryden y despegar en el día de que se trata. No obstante, es igualmente evidente que el sistema de transporte aéreo no le proporcionó apoyo al colocarlo en una situación en que no disponía de todos los elementos necesarios con que debía haber contado para tomar la decisión debida."

Nuevamente, se han considerado todos los elementos. Este enfoque también pone en perspectiva quién está en mejor posición de tomar las medidas correctivas, o sea, quién puede aportar la mayor contribución a la seguridad. Si hubiera sobrevivido, la tripulación podría haber mejorado su desempeño futuro como la última válvula de seguridad del sistema, mediante un mayor adiestramiento, la recertificación y el *Manual de instrucción sobre factores humanos* perfeccionamiento personal, etc. concentrar las medidas correctivas en el desempeño mejorado de esta tripulación en particular aumentaría la seguridad al nivel individual, es decir, únicamente dentro del alcance relacionado con esta tripulación. No obstante, la puerta quedaría abierta para que muchas otras tripulaciones de vuelo que actúan en el mismo sistema no mejorado cometieran errores inducidos por el diseño imperfecto del sistema. La contribución de importancia debe, por lo tanto, provenir de los niveles en que se toman las decisiones, de los que tienen el poder decisivo de introducir cambios radicales y modificar, a todo lo ancho del sistema, su arquitectura, diseño y funcionamiento.

En términos generales, hay tres niveles de acción que quienes toman las decisiones pueden elegir al cumplimentar las recomendaciones sobre seguridad derivadas de los análisis como los que se presentan en calidad de ejemplos en los párrafos anteriores:

El primer nivel de medidas consiste en eliminar el peligro y así prevenir un accidente futuro. En el caso del accidente por choque en la pista, por ejemplo, podría tomarse la decisión de que en aeropuertos que poseen pistas paralelas, una de ellas se utilice para despegues y la otra para aterrizajes. En el ejemplo del engelamiento, podría decidirse prohibir de manera categórica las operaciones cuando las condiciones son conducentes a la formación de hielo sobre la célula. Estas decisiones son las más seguras pero es posible que no sean las más eficientes.

El segundo nivel de medidas es aceptar el peligro identificado y ajustar el sistema a tolerar el error humano y reducir la posibilidad de un suceso. En este contexto, las decisiones subsiguientes al accidente de Los Ángeles podrían incluir la eliminación de despegues desde intersecciones o autorizaciones que entrañen el rodaje hacia la posición en una pista activa y la espera para la autorización de despegue.

En el ejemplo de Dryden, la decisión podría eliminar los vuelos a puntos carentes de las debidas instalaciones para desengelamiento, o cuando el equipo relacionado con la protección de los aviones contra el engelamiento no esté utilizable y las condiciones ambientales sean conducentes a la formación de hielo. Aunque estas medidas no son tan seguras como las de primer nivel, estas opciones son más realistas y eficaces y funcionan. El tercer nivel de medidas entraña aceptar que el peligro ni puede eliminarse (nivel uno) ni controlarse (nivel dos) y enseñar al personal operacional a soportarlo. Las medidas típicas incluyen cambios en la selección, instrucción, supervisión, dotación y evaluación del personal; en aumentar o añadir advertencias y en toda otra modificación que pueda impedir al personal operacional cometer un error similar.

Las medidas de tercer nivel no deberían preferirse a las de primer o segundo nivel, dado que es imposible prever todas las futuras clases de error humano. Tratar de eliminar todos los errores humanos constituye una meta inalcanzable dado que el error es parte normal del comportamiento humano. El sistema en su totalidad (lo cual incluye a la aeronave, a la tripulación, a los aeropuertos y al ATC) debería determinar, tolerar y remediar el error humano. *Tolerar* es la palabra clave; mientras el ser humano forme parte del sistema, éste debe concebirse de manera que pueda tolerar toda la gama del comportamiento humano "normal", incluidas las flaquezas humanas. Debe poseer tolerancia para errores.

Haciendo suya la noción de las causas de accidentes en sistemas socio técnicos, el informe llega a la conclusión de que: "Es inequívoca la dedicación a la seguridad que manifiesta la dirección de la

empresa ferroviaria. El accidente y sus causas han demostrado que la mala calidad del trabajo, la supervisión insuficiente y una gestión deficiente se combinaron para socavar dicha dedicación". El mensaje subyacente en lo que antecede tiene un doble carácter. En primer lugar, tendría que ser evidente que las intenciones que se expresan con la frase *"la seguridad es algo que concierne a todos"* no son suficientes; los responsables de las decisiones tienen que adoptar una postura activa en el fomento de las medidas de seguridad. En efecto, se afirma que la participación de la dirección en la prevención de deficiencias en la seguridad exige una dedicación constante y el fomento de la seguridad por parte de los responsables de las decisiones exige una participación tan activa como la del personal operacional.

En segundo lugar, sería erróneo y totalmente injusto plantear que a los responsables de tomar decisiones no les interesa fomentar la seguridad o que son indiferentes. El informe de Clapham constituye un ejemplo de que, más allá de toda duda razonable, la preocupación por la seguridad ocupa un lugar prominente en las preocupaciones de los responsables de las decisiones. ¿Por qué entonces la falla en la materialización de la preocupación en actos, como lo prueban las investigaciones del accidente desde el punto de vista de la organización? Una respuesta podría ser: *por no estar al tanto*.

Es posible que las personas responsables de tomar decisiones no sepan cómo y por qué sus decisiones o indecisiones pueden afectar a la seguridad; e incluso si tuvieran conciencia de ello, podría ser que no supieran qué hacer para participar activamente en los esfuerzos de fomento de la seguridad. Si uno no está al tanto de un problema, dicho problema, desde un punto de vista práctico, no existe para uno. Si esta observación en cuanto al no estar al tanto de algo es válida, se puede deducir que los responsables de tomar decisiones necesitan los instrumentos y los conocimientos para dar cumplimiento a sus obligaciones. Este capítulo constituye uno de los esfuerzos en ese sentido. Al hacer constar su opinión contraria en cuanto a la causa probable indicada en el informe del accidente relativo al choque en la pista entre un Boeing 727 y un Beechcraft King Air A 100, uno de los miembros del organismo investigador afirmó: "Estoy igualmente en desacuerdo con la idea de que los organismos pueden ser la causa de accidentes. Son las fallas de las personas y las del equipo lo que causa accidentes. Trasladar la causa de las personas a los organismos desvanece y hace difusa la responsabilidad individual que considero críticamente importante en el funcionamiento y el mantenimiento del sistema de transporte".

Esta afirmación recoge una preocupación real y válida, así como un error de concepto un tanto ampliamente generalizado. Hay quienes temen que al explorarse la relación entre los factores humanos, la dirección y la organización –y cómo influyen en la seguridad y eficacia de la aviación – se puede perder el concepto de responsabilidad individual. Otros sostienen que ésta también puede ser una manera sutil de "hacer pagar el pato" de la seguridad aeronáutica totalmente a la dirección. En realidad, el concepto de los accidentes motivados por la organización representa una perspectiva ampliada de la Seguridad del sistema, lo cual no entraña la intención de trasladar del personal operacional al de dirección la responsabilidad o culpa ni eliminar la responsabilidad individual. En primer lugar, como ya se indicó, imputar culpas es un proceso social y psicológico que entraña la autodefensa y el rechazo y tiene un valor limitado en materia de seguridad o de prevención. En segundo lugar, no se sugiere que el personal operacional no comete errores injustificables; no hay ninguna duda de que a veces los comete. La reserva que se plantea es que la posibilidad de que se cometan dichos errores es sabida desde hace tiempo y que las medidas para mitigar sus efectos son razonablemente bien conocidas. Lo que, más bien, han descuidado quienes forman parte de los niveles de toma de decisiones en el sistema aeronáutico, es la adopción de medidas dirigidas a que el sistema pueda superar las fallas humanas, visto que los intervinientes son seres humanos y, por lo tanto, sujetos a las preferencias y limitaciones humanas.

En el pasado, limitar los esfuerzos de prevención al puesto de pilotaje, al puesto de trabajo del ATC, al taller de mantenimiento o a cualquiera de las demás interfaces ser humano-sistema ha demostrado ser satisfactorio para hacer de la aviación el modo más seguro del transporte de masas.

Ahora y en el futuro, esa solución puede resultar de limitado valor para la seguridad y, tal vez, infructuosa. ORGANIZACIONES SEGURAS Y ORGANIZACIONES QUE NO LO SON. Con el tiempo, los investigadores y académicos que estudian las organizaciones han recurrido a una metáfora que les ayuda en sus esfuerzos: han comparado las organizaciones a organismos vivos, especialmente al ser humano. Se considera a las organizaciones como complejas estructuras vivas, con un cerebro, cuerpo, personalidad y objetivos. Al igual que los seres humanos, las organizaciones luchan por sobrevivir dentro de un medio en constante evolución. 16 Dentro de la literatura relacionada con las organizaciones existe la premisa fundamental de que "... las organizaciones piensan. Al igual que los individuos, manifiestan un estado de conciencia, una memoria, la capacidad de crear y resolver problemas. Sus ideas influyen fuertemente en la generación y eliminación de peligros. "En esta analogía, los dirigentes y los responsables de tomar decisiones se convierten en el cerebro; los escalones jerárquicos, los departamentos y otras estructuras permanentes (lo cual comprende al personal) se convierten en el cuerpo; y la cultura de la empresa se convierte en la personalidad. Los esfuerzos tradicionales en materia de factores humanos se han concentrado en el cerebro, el cuerpo y la personalidad de los seres humanos y en las interrelaciones respectivas con el medio ambiente circundante. La finalidad de esto es fomentar los comportamientos que ofrecen seguridad o desalentar los que no la ofrecen y de ese modo mejorar la seguridad y la eficiencia, así como el bienestar de los que integran el sistema de la aviación. Las ideas y las técnicas relativas a los factores humanos se pueden aplicar igualmente a las organizaciones. En este capítulo se hace uso de la metáfora *Manual de instrucción sobre factores humanos* del organismo y se analizan los componentes análogos de cerebro, cuerpo, personalidad y objetivos que se aplican a las organizaciones. De esta manera, las características de las organizaciones y del comportamiento de las organizaciones que son seguras o que entrañan peligro pueden considerarse como otra contribución más cuyo objetivo es procurar la seguridad, la eficiencia y el bienestar de las personas dentro del sistema aeronáutico. El estudio mundial llevado a cabo en 1986 por uno de los principales fabricantes de aeronaves (que se analiza el concepto de organizaciones seguras y de organizaciones que no lo son. Las organizaciones tienen *objetivos*, que habitualmente se vinculan a la producción: fabricación de aeronaves o de otro equipo, el transporte de pasajeros, el transporte de mercancías, etc. Producir beneficios para los accionistas es una de las metas de muchas organizaciones.

Las organizaciones dentro de la industria aeronáutica han sido constituidas, en su mayoría, para alcanzar una meta o finalidad práctica, y *la seguridad no es la finalidad principal*. La seguridad en caja dentro de los objetivos de las organizaciones, pero como una función accesorio, a fin de alcanzar los objetivos de producción de manera segura, o sea sin perjudicar a las vidas humanas ni causar daño a los bienes. Por lo tanto, antes de debatir sobre organizaciones que ofrecen seguridad y organizaciones que no la ofrecen, es indispensable poner en perspectiva la seguridad y determinar si encaja dentro de los objetivos de las organizaciones aeronáuticas. Desde el punto de vista de organización, la seguridad debería considerarse un método de preservación de toda forma de recursos, lo cual incluye controlar los costos.

La seguridad permite a las organizaciones perseguir sus objetivos de producción con mínimo perjuicio para el equipo o daño físico para el personal. Ayuda a la dirección a lograr dicho objetivo con el mínimo riesgo. 19 Existe un elemento de riesgo en aviación que no puede eliminarse pero que puede controlarse satisfactoriamente mediante programas de gestión de riesgos orientados a rectificar las deficiencias en materia de seguridad antes de que ocurra un accidente. Estos programas constituyen una herramienta indispensable para los responsables de tomar decisiones al formular las relacionadas con los riesgos y a contribuir a la seguridad mientras procuran, al mismo tiempo, alcanzar las metas de producción de sus organizaciones.20 Los conceptos básicos en materia de

gestión de riesgos figuran en el *Manual de prevención de accidentes* (Doc. 9422) y la *cultura de la empresa* es tan pertinente al desempeño de una organización como lo es la personalidad al comportamiento humano.

Se entiende por cultura el conjunto de creencias y valores que comparten todos o casi todos los miembros de un grupo. La cultura da forma al comportamiento y estructura la percepción del mundo que tiene una persona. En ese sentido, la cultura constituye una programación mental colectiva que distingue un grupo humano de otro. La cultura define los valores y predispone a actitudes, ejerciendo un influjo definitivo sobre el comportamiento de determinado grupo. Las normas son los patrones más comunes y aceptables de valores, actitudes y comportamiento para un grupo. Las normas se ponen en ejecución expresando desaprobación respecto a los contravenientes; el modo enérgico en que una cultura sanciona a los que violan las normas es índice de la importancia que se confiere a esas normas. Durante años se ha considerado que las organizaciones trascendían el influjo de la cultura y que sufrían únicamente la influencia de las tecnologías que utilizaban o de las tareas que les incumbía. La investigación ha demostrado, no obstante, que la cultura influye profundamente en el comportamiento de la organización.

Si una organización trata de impartir valores o comportamientos que contrastan con la cultura de organización/empresa existente o que se los percibe como que contrastan los objetivos de la empresa, lograr que se impongan esos valores o comportamientos exigirá considerable tiempo y esfuerzos o será totalmente imposible. Una cultura de empresa puede asimismo permitir o impedir violaciones, dado que ocurren en situaciones en que los valores comunes de los individuos y del grupo favorecen ciertos comportamientos o actitudes. En los términos más simples, un grupo satisfará cualesquier normas que estén establecidas para una organización y hará cualquier cosa que *crea* que la dirección realmente desea o lo *perciba* así. La explicación del comportamiento aparentemente indisciplinado del piloto del accidente de Detroit debe buscarse en la existencia de una cultura de empresa que toleraba esos métodos y en la ausencia de normas que lo condenaban. Esto lo evidencia mejor el silencio que rodeaba a las desviaciones observadas de este comandante en lo que atañe a los procedimientos establecidos. Una actitud de desatención a los criterios o las normas reglamentarias de la organización entraña más que los factores humanos relacionados con el puesto de pilotaje, dado que no se desarrolla de la noche a la mañana. Soluciones rápidas, que acortan el tiempo, "eficientes" - recurriendo a cualquier medio necesario para lograrlas - deben, sin lugar a dudas, haber sido una norma aceptada en la subcultura de la organización.

No puede haberse expresado una abierta desaprobación a las transgresiones observadas y, de esta manera, con el tiempo, dicho comportamiento llegó a ser una programación mental colectiva que fomentó estas actitudes de riesgo, y probablemente otras, al perseguir los objetivos de la organización.

En última instancia, basándose en la experiencia adquirida durante su empleo, los pilotos llegaron a considerar tales actitudes y comportamientos como la norma que la dirección esperaba de ellos y obraron en consecuencia. Culturas de empresa seguras y culturas que no lo son.

La cultura, igual que la personalidad, entraña rasgos profundamente asentados y es sumamente resistente a los cambios. Igual que con los rasgos de la personalidad, se puede lograr cambiar pero lentamente y en plazos prolongados. Al identificar qué constituye una buena cultura de empresa orientada hacia la seguridad y sus características, los encargados de la gestión pueden cambiar y mejorar la cultura de empresa existente estableciendo ejemplos que tienen compatibilidad con todo el sistema de valores. Una cultura de seguridad dentro de una organización puede considerarse como un conjunto de creencias, normas, actitudes, funciones y métodos sociales y técnicos que se preocupa de reducir a lo mínimo la exposición de empleados, directores, clientes y miembros del público en general a condiciones que se estiman peligrosas o que pueden poner en peligro. Es la

que fomenta entre los participantes una actitud compartida de preocupación por las consecuencias de sus actos, actitud que abarcaría las consecuencias materiales así como los posibles efectos sobre las personas.

En términos generales, las características que definen una cultura que ofrece seguridad y que los responsables de tomar decisiones deberían observar al modelar la cultura de seguridad de la empresa incluyen lo siguiente: la alta dirección hace hincapié en la seguridad como parte de la estrategia del control de riesgos; los responsables de tomar decisiones y el personal operacional tienen una visión realista de los peligros a corto y largo plazos que entrañan las actividades de la organización; quienes ocupan las posiciones más elevadas no usan su influencia para imponer sus opiniones o para evitar críticas; la personas que ocupan posiciones de mando implantan medidas que limitan las consecuencias de deficiencias de seguridad identificadas; quienes ocupan las posiciones más elevadas fomentan un clima en que hay una actitud positiva respecto a las críticas, los comentarios y los retornos de información de los niveles inferiores de la organización; hay conciencia de la importancia de comunicar informaciones pertinentes en materia de seguridad a todos los niveles de la organización (tanto dentro de la misma como a entidades externas); se fomentan las reglas apropiadas, realistas y aplicables en materia de peligros, de seguridad y de fuentes potenciales de daño mediante disposiciones que tienen el apoyo y la ratificación de toda la organización; y el personal está bien capacitado y tiene una buena formación y comprende plenamente las consecuencias de actos que entrañan peligro. terreno elevado a 20 millas al sudeste de High Prairie, Alberta, objetivos asignados de modo seguro y eficiente, sin poder, sin embargo, garantizar la seguridad y eficacia general de la organización debido a la inatención en cuanto al modo en que esos componentes individuales interactúan al integrarse. Si la estructura se concibe de manera aleatoria, las organizaciones pueden derrumbarse al operar bajo presión (de modo muy parecido a los indicadores o mandos diseñados de manera incorrecta que inducirán al error humano y provocarán fallas de seguridad al producirse presiones operacionales).

Existen varios componentes que los responsables de tomar decisiones deberían considerar al definir la estructura de las organizaciones:

*Complejidad.* Esto comprende la cantidad necesaria de niveles de dirección, la división del trabajo y la especialización de tareas requeridas (departamentos y secciones), el grado en el que el personal y las instalaciones operacionales deben estar geográficamente dispersados o centralizados y la magnitud en que se han establecido en la organización mecanismos que facilitan la comunicación entre los niveles.

*Normalización,* que tiene relación con la complejidad del trabajo y el nivel de profesionalismo de los empleados.

En términos generales, cuanto más simples los trabajos (p.ej., la fabricación en la producción en serie), tanto mayores las ventajas de una elevada normalización; cuanto más complejo el cometido (p. ej., tareas gerenciales que exigen elevados niveles de profesionalismo), tanto menor será el nivel conveniente de normalización. Las actividades operacionales de la aviación están sujetas, no obstante, a un alto grado de reglas, incluso cuando intervienen los más elevados niveles de profesionalismo.

Las tareas complejas como, por ejemplo, la gestión en el puesto de pilotaje, exigen altos niveles tanto de profesionalismo como de normalización. *Centralización* del proceso formal de toma de decisiones. Esto depende de la estabilidad y previsibilidad del medio circundante: un medio ambiente imprevisible exige un grado bajo de centralización para poder enfrentar los cambios inesperados rápidamente y viceversa. *Adaptabilidad al medio ambiente.*<sup>30</sup> Ésta es la clave del éxito y, en última instancia, de la supervivencia de la organización. La incertidumbre del medio ambiente es el más fuerte de todos los factores del sistema que afectan a la concepción de la organización. En medios ambientes altamente inciertos, las organizaciones deberían ser flexibles y capaces de responder al cambio. En medios sumamente estables, es conveniente proyectar la estabilidad y el control de manera que la eficacia sea máxima.

### **Cumplimiento** de los reglamentos:

Cuando las responsabilidades internas en materia de seguridad no están claramente definidas, las organizaciones tienden a confiar en fuentes externas para cumplir con las mismas, es decir, las autoridades normativas. Los reglamentos tienen una finalidad, o sea que no se utilice ningún procedimiento ni equipo relacionado con la seguridad sin tenerse a ellos. No obstante, los reglamentos habitualmente entrañan niveles *mínimos* de cumplimiento en materia de seguridad; además, si los reglamentos se aplican desde el punto de vista de la forma pero se pierde su espíritu, la razón original de haberlos introducido cae en el olvido rápidamente. De ahí que, en el mejor de los casos, la legislación constituye un modo limitado de influir en el comportamiento humano.

Los *Manual de instrucción sobre factores humanos* reglamentos no pueden cubrir todos los riesgos involucrados en la aviación dado que cada accidente tiene un carácter único; de ahí la importancia de los programas de gestión de riesgos que se explican en las organizaciones que se apoyan fuertemente en la reglamentación para alcanzar los objetivos de seguridad habitualmente no comportan una estructura de gestión de riesgos.

El peligro de una excesiva confianza en los reglamentos en vez de la utilización de estructuras de gestión de riesgos debidamente organizadas lo ilustra mejor la declaración inicial en las constataciones de la mayoría de los informes de accidentes:

*el avión estaba certificado, equipado y mantenido de conformidad con los reglamentos y procedimientos aprobados en vigor... la tripulación poseía los certificados, la competencia y la experiencia necesaria para el cumplimiento de sus cometidos ...* " Pero el accidente se produjo.

El lunes 14 de noviembre de 1988, una aeronave Embraer 11 O Bandeirante en un vuelo regular de pasajeros se estrelló cerca del Aeropuerto de Ilmajoki, en Finlandia. La Comisión investigadora finlandesa llegó a la conclusión de que la causa inmediata del accidente fue la decisión [de la tripulación de vuelo] de continuar la aproximación NDB por debajo de la altitud mínima de descenso sin tener el contacto visual necesario.

La Comisión también determinó que un factor que contribuyó al suceso fue la presión en materia de desempeño que dimanaba de la cultura deficiente de la empresa en materia de seguridad. Al indagar las cuestiones de organización que pudieron haber contribuido al accidente, la investigación reveló: "... graves deficiencias en la explotación de la línea aérea así como en las actividades del explotador y de las autoridades del aeropuerto. También se constató que la legislación era anticuada e insuficiente, especialmente en lo que atañe a las operaciones de vuelo comerciales." El informe es un ejemplo sobresaliente de enfoque sistémico en la investigación de accidentes y en ese sentido es sumamente rico en lecciones en materia de prevención. El análisis del cumplimiento de los reglamentos se aplica de manera especial a este capítulo. El informe analiza en primer lugar la contribución

muy importante del cumplimiento de los reglamentos a la seguridad en los siguientes términos:

" ... La seguridad del vuelo se ve afectada también por la eficacia de la supervisión de las autoridades y por las medidas que se adopten en respuesta a lo que se descubre mediante la supervisión. Si las autoridades no pueden o no quieren intervenir cuando los reglamentos de seguridad han sido violados o si esas violaciones ni siquiera se reconocen debido a una supervisión ineficaz, probablemente se comenzará a considerar dichas violaciones como asuntos de poca importancia... "Habiendo establecido la importancia del cumplimiento de los reglamentos, el informe pasa a considerar una importante limitación de los reglamentos, o sea el cumplimiento por la forma, como sigue: " ...

Si las autoridades no pueden justipreciar las condiciones indispensables para explotar una línea aérea, o no disponen de suficiente autoridad para hacerlo, la supervisión y las medidas consecuentes deben llevarse a cabo puramente sobre los principios de la forma. En vez de una determinación amplia, esto conduce simplemente a juzgar las violaciones cometidas por las personas y no es posible enfrentar los factores fundamentales en el medio ambiente orgánico y operacional que ponen en peligro la seguridad... " La conclusión del informe sobre el propósito y el alcance del cumplimiento de los reglamentos como instrumento al servicio de la seguridad, que se aplica no sólo al accidente que se está investigando sino también a la totalidad del sistema aeronáutico, no da lugar a ninguna ambigüedad: " ... en el transcurso de la investigación, no se manifestó ninguna razón de poner en tela de juicio de manera general la suficiente competencia de los pilotos o del personal de operaciones. Lo que es fundamentalmente objetable es la deficiente cultura de la empresa en materia de seguridad ... Debido a esto, las medidas de la Junta Nacional de Aeronáutica relacionadas con las licencias y las habilitaciones de los pilotos tendrían ínfimo efecto sobre la seguridad de las operaciones de vuelo de la compañía a menos que, al mismo tiempo, se pueda garantizar que la dirección de la compañía adopta la debida actitud y posee la suficiente competencia para cumplir." ASIGNACIÓN DE RECURSOS.

Las organizaciones en los sistemas socio técnicos tienen que asignar recursos a dos objetivos distintos: producción y seguridad. A largo plazo, estos objetivos son claramente compatibles; pero dado que los recursos tienen un carácter finito, muchas ocasiones en que se plantearán conflictos de intereses de corto plazo. Los recursos asignados para cumplir con la producción podrían disminuir los que hay disponibles para la seguridad y viceversa. Al enfrentar este dilema, es posible que las organizaciones dotadas de estructuras inadecuadas hagan hincapié en la gestión de la producción en vez de la gestión de la seguridad o de los riesgos. Aunque se trate de una reacción comprensible, no es atinada y contribuye a deficiencias adicionales de seguridad.

El informe del incendio del subterráneo de King's Cross dice:

" ... El Presidente de la Comisión de transporte regional de Londres... me dijo que si bien los asuntos financieros se supervisaban de manera estricta, no era así en cuanto a la seguridad... no se instalaban detectores de humo por no considerarse que fuesen un gasto justificado; el equipo de nebulización de agua había sido instalado en 1948 y no podía utilizarse debido a problemas de herrumbre... En mi opinión, estaba equivocado en cuanto a sus responsabilidades." El dilema de la asignación de recursos puede complicarse más por la percepción local de qué cosa constituye un riesgo y por consideraciones culturales en cuanto al valor que tiene la seguridad a los ojos de una sociedad. Se ha sostenido que el número de accidentes que ocurren en un país representa generalmente el porcentaje de accidentes que su población está dispuesta a tolerar; en términos de seguridad, se invierte solamente lo necesario para mantener dicho porcentaje. El índice de tolerancia y la consiguiente asignación de recursos en procura de seguridad varían considerablemente dentro de la comunidad.

Los accidentes en los sistemas tecnológicos complejos. Concluyendo esta analogía entre los seres humanos y las organizaciones consideremos ahora el tema del cerebro o *dirección*. A fin de entender cómo la acción o inacción de los encargados en tomar decisiones influyen en la seguridad, es necesario introducir una opinión moderna sobre las causas de accidentes.<sup>35</sup> Como sistema socio técnico complejo, la aviación demanda una coordinación precisa de un gran número de elementos humanos y mecánicos para su funcionamiento.

También posee complejas defensas en materia de seguridad. Los accidentes en un sistema tal son el producto de varios factores coadyuvantes y posibilitantes, cada uno necesario pero insuficiente por sí mismo para quebrantar las defensas del sistema.

Debido al constante progreso tecnológico, las fallas del equipo mayor o los errores del personal operacional raramente son la causa fundamental de los desperfectos en las defensas relativas a la

seguridad del sistema. En cambio, dichos desperfectos son consecuencia de fallas en la *toma de decisión* humana que se produce principalmente en las esferas de la dirección.

Según sus repercusiones inmediatas, se puede considerar a las fallas como *fallas activas*, que son los errores y violaciones que tienen un efecto adverso inmediato, relacionado generalmente con el personal operacional (piloto, controlador, mecánico, etc.); o *fallas latentes*, que son las decisiones o medidas cuyas consecuencias pueden permanecer latentes durante largo tiempo. Las fallas latentes se hacen evidentes cuando las desencadenan las fallas activas, los problemas técnicos o las condiciones negativas del sistema, quebrantando las defensas de éste. Las fallas latentes están presentes en el sistema mucho antes de un accidente, y las alimentan probablemente los responsables de tomar decisiones, de establecer los reglamentos y otras personas muy alejadas del suceso tanto en el tiempo como en el espacio. Los que están en el punto de interfaz ser humano-máquina, o sea el personal operacional, son los herederos de los defectos del sistema como, por ejemplo, el diseño deficiente, los objetivos que se oponen mutuamente, las organizaciones defectuosas y las decisiones erróneas de la dirección. Crean simplemente las condiciones bajo las cuales las fallas latentes pueden revelarse. Los esfuerzos en materia de seguridad deberían dirigirse hacia el descubrimiento y la resolución de estas fallas latentes en vez de ser esfuerzos localizados para disminuir las fallas activas a su mínima expresión. Las fallas activas son apenas la proverbial punta del iceberg. Las contribuciones del ser humano a los accidentes.

La mayoría de las fallas latentes tienen su origen principal en los errores cometidos por los responsables de tomar decisiones. Aun en las organizaciones *Manual de instrucción sobre factores humanos*

- Un equilibrio delicado y complejo l.

#### RECURSOS

Resultado relativamente incierto

- Dinero disponible

Resultado relativamente cierto

- Equipo/maquinaria
- Personal/conocimientos
- Tiempo disponible

Lesiones

Acontecimientos: Interrupción de servicio Accidentes etc.

#### PERSONAS QUE DECIDEN

Filtros de defensa Porcentaje Alcance Beneficio Parte del mercado

#### RETORNO DE INFORMACIÓN

- El éxito se indica negativamente
- .....\_R\_E-T\_O\_R\_N\_O\_D\_E\_... etc.

#### INFORMACIÓN

- Las medidas tradicionales son poco claras y engañosas.
- El éxito se indica positivamente.
- \* Evaluación rápida y fiable.
- Relación indirecta e interrumpida.
- \* Valor de recurso limitado.
- Se logra mucho relieve únicamente después de un accidente o una cuasicolisión.
- \* Relación directa y continua.
- Refuerzo evidente.
- \* Carácter destacado e imperativo.

*Fuente:* James Reason, 1990. *Human Error*. Cambridge University Press.

Resumen de algunos factores que contribuyen a decisiones de alto nivel con fallas mejor administradas, varias decisiones importantes tendrán algún aspecto imperfecto en virtud de haber sido tomadas por los seres humanos, los cuales están sujetos a las preferencias y limitaciones humanas así como a limitaciones contextuales.

Dado que algunas de estas decisiones carentes de seguridad no pueden impedirse, hay que adoptar medidas para detectarlas y reducir sus consecuencias negativas. Las decisiones con fallas en la gestión jerárquica pueden tomar la forma de procedimientos inadecuados, programación deficiente o descuido en cuanto a peligros reconocibles. Pueden conducir a competencias inadecuadas, reglas inapropiadas o conocimientos deficientes o pueden manifestarse por una planificación mediocre o un trabajo deficiente.

Las decisiones con fallas pueden ser causadas también por la falta de recursos. La respuesta de la dirección a la información relacionada con la seguridad es vital, dado que no puede aumentarse la seguridad a menos que las medidas correctivas sean oportunas y eficaces.

Esta respuesta puede variar desde las *medidas de rechazo*, en virtud de las cuales se rechaza el planteo de los "infractores" o se pone en tela de juicio la validez de sus observaciones; a *medidas de reparación*, que entrañan sanciones o reasignación de tareas para los "infractores" y la modificación de los elementos peligrosos del equipo a fin de impedir la repetición concreta de una falla observada; o a *medidas de reforma*, en las que se reconoce el problema y se toman medidas generales que dan lugar a una reevaluación a fondo y, por último, a la reforma del sistema en su totalidad.

Estas medidas guardan relación con los tres niveles de respuesta que se analizan en *Factores*.

El 26 de septiembre de 1989, un avión Fairchild Metro III, en vuelo regular de Vancouver a Terrace, Columbia Británica, Canadá, con dos pilotos y cinco pasajeros, se estrelló a un cuarto de milla al oeste del aeropuerto de destino mientras la tripulación estaba tratando de efectuar un procedimiento de aproximación frustrada en condiciones IMC. La aeronave quedó destruida por el impacto y el incendio posterior al accidente. Todos los siete ocupantes sufrieron lesiones mortales en el accidente. El análisis del desempeño de la tripulación de vuelo sugirió equivocaciones en la aplicación de la pericia técnica y psicomotriz. También determinó que hubo fallas en las actividades del puesto de pilotaje y en la coordinación de las tareas.

Estas son las fallas activas que, combinadas con las condiciones meteorológicas diversas, provocaron el accidente. La autoridad investigadora, no obstante, decidió ampliar el alcance de la investigación, revelando así algunas de las fallas latentes que prepararon el terreno para este accidente: Interacciones con los eventos locales defensas inadecuadas, actividades de producción, actos peligrosos en condiciones previas precursores psicológicos de actos peligrosos, gestión de operaciones deficientes.

El 19 de octubre de 1984, un Piper PA-31 Navajo en vuelo nocturno IFR de Edmonton a Peace River se estrelló en terreno elevado a 20 millas al sudeste de High Prairie, Alberta, Canadá. Perekieron seis pasajeros, sobreviviendo el piloto y tres pasajeros. La investigación determinó que el piloto descendió entre nubes por debajo de la altitud mínima de franqueamiento de obstáculos, una violación que terminó por provocar el accidente. No obstante, un objetivo principal de la Junta canadiense de seguridad aérea era "... descubrir las circunstancias que influyeron en que el piloto se desviase de los métodos operacionales seguros... *Aun cuando la decisión final en el puesto de pilotaje de una aeronave incumbe al comandante, dicha decisión sufre la influencia de factores sobre los que no tiene control directo...*" (la bastardilla ha sido añadida).

La Junta decidió seguidamente investigar el medio laboral de la compañía. Al hacerlo constató que: "A principios de 1984 la Subdirección de transportistas aéreos del Ministerio de Transporte de Canadá había observado la falta de comunicación adecuada entre los pilotos y la dirección. El piloto en jefe de la compañía había sido informado subsiguientemente del problema . " "Se consideraba que ... los tripulantes debían llevar a cabo las operaciones sin supervisión adicional y atenerse lo más ajustadamente posible a los horarios publicados ... algunos pilotos trabajaban seis días por semana y a veces cabía esperar que fuera posible convocarlos en su día libre ... " "Algunos pilotos dijeron que habían percibido una presión sutil pero importante para que llevaran a cabo los vuelos en su totalidad ... el piloto en jefe daba el ejemplo de no cumplir con las imitaciones prescritas en materia de condiciones meteorológicas ... " "La dirección de la empresa alentaba ... a los pilotos a declarar VFR aun cuando las condiciones meteorológicas fuesen marginales . los vuelos VFR demandaban menos tiempo y combustible y facilitaban las llegadas ... Los pilotos admitieron que anulaban los planes de vuelo IFR estando todavía en condiciones IMC ... y que a menudo descendían por debajo de los mínimos meteorológicos prescritos tratando de aterrizar ... " " ... el personal tenía aprehensiones en cuanto a hacer algo que la dirección no considerase fuese lo mejor para los intereses de la empresa. Se dice que había a menudo enfrentamientos entre los pilotos y la dirección, culminando esto con la renuncia del empleado para evitar el despido inmediato... La empresa no consideraba que las discusiones tuvieran carácter de enfrentamiento... "El informe concluye: "El procedimiento de descenso que utilizaba el piloto era análogo al empleado durante su vuelo de inspección inicial de ruta a High Prairie seis semanas antes con un piloto principal de la empresa. Aunque el piloto sabía que este método era contrario a los reglamentos, *lo consideraba seguro.*" (La bastardilla ha sido añadida)

## 2. Factores

Este procedimiento abreviado:

"... habría permitido al piloto volver a estar en horario. Al poder cumplir con el horario establecido, esperaba evitar nuevos desacuerdos con la dirección y poder así mantener su empleo en la empresa.

Puede verse fácilmente que estos extractos de la sección pertinente del informe oficial contrastan con las características de la cultura de empresa segura que se enumeran en También proporcionan orientación en lo que atañe a los aspectos de las medidas correctivas en los que los responsables de las decisiones pueden influir para cambiar la cultura de la empresa.

*La concepción de la organización*, o sea, sus estructuras y escalones jerárquicos permanentes, se relaciona con el desempeño de la organización de manera análoga al modo en que el cuerpo se relaciona con el desempeño humano. El papel de la organización y de su estructura es facilitar las interfaces departamentales, conectando y aunando los departamentos.

Existen varios componentes que los responsables de tomar decisiones deberían considerar al definir la estructura de las organizaciones: *Complejidad*. Esto comprende la cantidad necesaria de niveles de dirección, la división del trabajo y la especialización de tareas requeridas (departamentos y secciones), el grado en el que el personal y las instalaciones operacionales deben estar geográficamente dispersados o centralizados y la magnitud en que se han establecido en la organización mecanismos que facilitan la comunicación entre los niveles. *Normalización*, que tiene relación con la complejidad del trabajo y el nivel de profesionalismo de los empleados.

En términos generales, cuanto más simples los trabajos (p.ej., la fabricación en la producción en serie), tanto mayores las ventajas de una elevada normalización; cuanto más complejo el cometido (p. ej., tareas gerenciales que exigen elevados niveles de profesionalismo), tanto menor será el nivel conveniente de normalización. Las actividades operacionales de la aviación están sujetas, no obstante, a un alto grado de reglas, incluso cuando intervienen los más elevados niveles de

profesionalismo. Las tareas complejas como, por ejemplo, la gestión en el puesto de pilotaje, exigen altos niveles tanto de profesionalismo como de normalización.

*Centralización* del proceso formal de toma de decisiones. Esto depende de la estabilidad y previsibilidad del medio circundante: un medio ambiente imprevisible exige un grado bajo de centralización para poder enfrentar los cambios inesperados rápidamente y viceversa.

*Adaptabilidad al medio ambiente.*<sup>30</sup> Ésta es la clave del éxito y, en última instancia, de la supervivencia de la organización. La incertidumbre del medio ambiente es el más fuerte de todos los factores del sistema que afectan a la concepción de la organización. En medios ambientes altamente inciertos, las organizaciones deberían ser flexibles y capaces de responder al cambio. En medios sumamente estables, es conveniente proyectar la estabilidad y el control de manera que la eficacia sea máxima.

Todos estos componentes de la organización ejercen una influencia sobre el desempeño humano, el cual a su vez afecta al modo como las organizaciones alcanzan sus objetivos, incluida la seguridad. La pertinencia de la estructura de la organización en lo que atañe a las deficiencias en materia de seguridad observadas en el incendio del subterráneo en King's Cross es evidente. Las organizaciones con estructuras innecesariamente complejas (demasiados niveles de dirección o excesiva departamentalización) promueven la dilución de responsabilidades y la falta de imputabilidad. También tienden a hacer más difíciles las comunicaciones interdepartamentales.

Las comunicaciones interdepartamentales lentas, especialmente en lo que respecta a la información pertinente en materia de seguridad, disminuyen los márgenes de seguridad y atraen las fallas de seguridad, como lo ilustra aún más el informe de accidente que sigue. El 17 de febrero de 1991 un avión de carga DC-9 de la serie 1O se estrelló al despegar del Aeropuerto internacional Cleveland-Hopkins, en Ohio, Estados Unidos. Ambos pilotos sufrieron lesiones mortales y la aeronave quedó destruida. La tripulación no había detectado ni eliminado la contaminación de hielo de las alas. Durante la investigación, la NTSB determinó que varias organizaciones dentro del sistema aeronáutico por años habían estado al tanto de la propensión de esta serie en particular a sufrir pérdidas de mando debidas a pequeñísimas cantidades de contaminación de las alas. El fabricante había publicado numerosos artículos sobre el tema y tres accidentes previos con tipos similares habían sido atribuidos a la misma causa. No obstante, el informe indica que, debido a la falta de una estructura de comunicaciones:

"... no había un sistema que garantizara que las informaciones Críticas llegaran a todos los pilotos de línea de estos aviones... la clave más crítica que no se proporcionó a la tripulación en la noche del accidente era una información que aparentemente era fácil de obtener y sabida en la mayor parte de la comunidad aeronáutica, siendo la misma la sensibilidad y vulnerabilidad de las aeronaves DC-9 de la serie 1 O a minúsculas cantidades de engelamiento en las superficies superiores de las alas del avión."

El informe concluye:

"La Junta Nacional de Seguridad del Transporte determina que la causa probable de este accidente fue que la tripulación de vuelo no detectó ni eliminó el engelamiento en las alas del avión, lo cual era la consecuencia, en gran parte, de una falta de respuesta apropiada por parte de la Administración Federal de Aeronáutica, de la empresa Douglas Aircraft y de la Ryan International Airlines al efecto crítico conocido que una minúscula cantidad de contaminación tiene sobre las características de entrada en pérdida del avión DC-9 de la serie 1 O...".

**Cumplimiento** de los reglamentos, cuando las responsabilidades internas en materia de seguridad no están claramente definidas, las organizaciones tienden a confiar en fuentes externas para cumplir con las mismas, es decir, las autoridades normativas. Los reglamentos tienen una finalidad, o sea que no se utilice ningún procedimiento ni equipo relacionado con la seguridad sin atenerse a ellos. No obstante, los reglamentos habitualmente entrañan niveles *mínimos* de cumplimiento en materia de seguridad; además, si los reglamentos se aplican desde el punto de vista de la forma pero se pierde su espíritu, la razón original de haberlos introducido cae en el olvido rápidamente. De ahí

que, en el mejor de los casos, la legislación constituye un modo limitado de influir en el comportamiento humano. Los *Manual de instrucción sobre factores humanos* reglamentos no pueden cubrir todos los riesgos involucrados en la aviación dado que cada accidente tiene un carácter único; de ahí la importancia de los programas de gestión de riesgos que se explican en 2.5.5. Las organizaciones que se apoyan fuertemente en la reglamentación para alcanzar los objetivos de seguridad habitualmente no comportan una estructura de gestión de riesgos. El peligro de una excesiva confianza en los reglamentos en vez de la utilización de estructuras de gestión de riesgos debidamente organizadas lo ilustra mejor la declaración inicial en las constataciones de la mayoría de los informes de accidentes: *el avión estaba certificado, equipado y mantenido de conformidad con los reglamentos y procedimientos aprobados en vigor... la tripulación poseía los certificados, la competencia y la experiencia necesaria para el cumplimiento de sus cometidos... "Pero el accidente se produjo.*

El lunes 14 de noviembre de 1988, una aeronave Embraer 11 O Bandeirante en un vuelo regular de pasajeros se estrelló cerca del Aeropuerto de Ilmajoki, en Finlandia. La comisión investigadora finlandesa llegó a la conclusión de que la causa inmediata del accidente fue la decisión [de la tripulación de vuelo] de continuar la aproximación NDB por debajo de la altitud mínima de descenso sin tener el contacto visual necesario.

La Comisión también determinó que un factor que contribuyó al suceso fue la presión en materia de desempeño que dimanaba de la cultura deficiente de la empresa en materia de seguridad. Al indagar las cuestiones de organización que pudieron haber contribuido al accidente, la investigación reveló:

"... graves deficiencias en la explotación de la línea aérea así como en las actividades del explotador y de las autoridades del aeropuerto. También se constató que la legislación era anticuada e insuficiente, especialmente en lo que atañe a las operaciones de vuelo comerciales."

El informe es un ejemplo sobresaliente de enfoque sistémico en la investigación de accidentes y en ese sentido es sumamente rico en lecciones en materia de prevención. El análisis del cumplimiento de los reglamentos se aplica de manera especial a este capítulo. El informe analiza en primer lugar la contribución muy importante del cumplimiento de los reglamentos a la seguridad en los siguientes términos:

" ... La seguridad del vuelo se ve afectada también por la eficacia de la supervisión de las autoridades y por las medidas que se adopten en respuesta a lo que se descubre mediante la supervisión. Si las autoridades no pueden o no quieren intervenir cuando los reglamentos de seguridad han sido violados o si esas violaciones ni siquiera se reconocen debido a una supervisión ineficaz, probablemente se comenzará a considerar dichas violaciones como asuntos de poca importancia..." Habiendo establecido la importancia del cumplimiento de los reglamentos, el informe pasa a considerar una importante limitación de los reglamentos, o sea el cumplimiento por la forma, como sigue:

" ... Si las autoridades no pueden justipreciar las condiciones indispensables para explotar una línea aérea, o no disponen de suficiente autoridad para hacerlo, la supervisión y las medidas consecuentes

deben llevarse a cabo puramente sobre los principios de la forma. En vez de una determinación amplia, esto conduce simplemente a juzgar las violaciones cometidas por las personas y no es posible enfrentar los factores fundamentales en el medio ambiente orgánico y operacional que ponen en peligro la seguridad... "

La conclusión del informe sobre el propósito y el alcance del cumplimiento de los reglamentos como instrumento al servicio de la seguridad, que se aplica no sólo al accidente que se está investigando sino también a la totalidad del sistema aeronáutico, no da lugar a ninguna ambigüedad:

"... en el transcurso de la investigación, no se manifestó ninguna razón de poner en tela de juicio de manera general la suficiente competencia de los pilotos o del personal de operaciones. Lo que es fundamentalmente objetable es la deficiente cultura de la empresa en materia de seguridad.

Debido a esto, las medidas de la Junta Nacional de Aeronáutica relacionadas con las licencias y las habilitaciones de los pilotos tendrían ínfimo efecto sobre la seguridad de las operaciones de vuelo de la compañía a menos que, al mismo tiempo, se pueda garantizar que la dirección de la compañía adopta la debida actitud y posee la suficiente competencia para cumplir con sus funciones."

#### ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Las organizaciones en los sistemas socios técnicos tienen que asignar recursos a dos objetivos distintos: producción y seguridad. A largo plazo, estos objetivos son claramente compatibles; pero dado que los recursos tienen un carácter finito, podrá haber probablemente muchas ocasiones en que se plantearán conflictos de intereses de corto plazo. Los recursos asignados para cumplir con la producción, podrían disminuir los que hay disponibles para la seguridad y viceversa. Al enfrentar este dilema, es posible que las organizaciones dotadas de estructuras inadecuadas hagan hincapié en la gestión de la producción en vez de la gestión de la seguridad o de los riesgos. Aunque se trate de una reacción comprensible, no es atinada y contribuye a deficiencias adicionales de seguridad. El informe del incendio del subterráneo de King's Cross dice:

" ... El Presidente de la Comisión de transporte regional de Londres... me dijo que si bien los asuntos financieros se supervisaban de manera estricta, no era así en cuanto a la seguridad... no se instalaban detectores de humo por no considerarse que fuesen un gasto justificado; el equipo de nebulización de agua había sido instalado en 1948 y no podía utilizarse. En mi opinión, estaba equivocado en cuanto a sus responsabilidades." El dilema de la asignación de recursos puede complicarse más por la percepción local de qué cosa constituye un riesgo y por consideraciones culturales en cuanto al valor que tiene la seguridad a los ojos de una sociedad. Se ha sostenido que el número de accidentes que ocurren en un país representa generalmente el porcentaje de accidentes que su población está dispuesta a tolerar; en términos de seguridad, se invierte solamente lo necesario para mantener dicho porcentaje. El índice de tolerancia y la consiguiente asignación de recursos en procura de seguridad varían considerablemente dentro de la comunidad.

Concluyendo esta analogía entre los seres humanos y las organizaciones consideremos ahora el tema del cerebro o *dirección*. A fin de entender cómo la acción o inacción de los encargados en tomar decisiones influyen en la seguridad, es necesario introducir una opinión moderna sobre las causas de accidentes. Como sistema socio técnico complejo, la aviación demanda una coordinación precisa de un gran número de elementos humanos y mecánicos para su funcionamiento.

También posee complejas defensas en materia de seguridad. Los accidentes en un sistema tal son el producto de varios factores coadyuvantes y posibilitantes, cada uno necesario pero insuficiente por sí mismo para quebrantar las defensas del sistema.

Debido al constante progreso tecnológico, las fallas del equipo mayor o los errores del personal operacional raramente son la causa fundamental de los desperfectos en las defensas relativas a la seguridad del sistema. En cambio, dichos desperfectos son consecuencia de fallas en la *toma de decisión* humana que se produce principalmente en las esferas de la dirección.

Según sus repercusiones inmediatas, se puede considerar a las fallas como *fallas activas*, que son los errores y violaciones que tienen un efecto adverso inmediato, relacionado generalmente con el personal operacional (piloto, controlador, mecánico, etc.); o *fallas latentes*, que son las decisiones o medidas cuyas consecuencias pueden permanecer latentes durante largo tiempo. Las fallas latentes se hacen evidentes cuando las desencadenan las fallas activas, los problemas técnicos o las condiciones negativas del sistema, quebrantando las defensas de éste. Las fallas latentes están presentes en el sistema mucho antes de un accidente, y las alimentan probablemente los responsables de tomar decisiones, de establecer los reglamentos y otras personas muy alejadas del suceso tanto en el tiempo como en el espacio. Los que están en el punto de interfaz ser humano-máquina, o sea el personal operacional, son los herederos de los defectos del sistema como, por ejemplo, el diseño deficiente, los objetivos que se oponen mutuamente, las organizaciones defectuosas y las decisiones erróneas de la dirección. Crean simplemente las condiciones bajo las cuales las fallas latentes pueden revelarse. Los esfuerzos en materia de seguridad deberían dirigirse hacia el descubrimiento y la resolución de estas fallas latentes en vez de ser esfuerzos localizados para disminuir las fallas activas a su mínima expresión. Las fallas activas son apenas la proverbial punta del iceberg.

Las contribuciones del ser humano a los accidentes. La mayoría de las fallas latentes tienen su origen principal en los errores cometidos por los responsables de tomar decisiones.

#### RECURSOS:

Resultado relativamente incierto.

- Dinero disponible Resultado relativamente cierto.
- Equipo/maquinaria.
- Personal/conocimientos.
- Tiempo disponible.

Lesiones.

Acontecimientos.

Interrupción de servicio.

Accidentes etc.

#### PERSONAS QUE DECIDEN:

Filtros de defensa.

Porcentaje.

Alcance.

Beneficio.

Parte del mercado.

#### RETORNO DE INFORMACIÓN

- El éxito se indica negativamente.
- Las medidas tradicionales son poco claras y engañosas.
- El éxito se indica positivamente.
- \* Evaluación rápida y fiable.
- Relación indirecta e interrumpida.
- \* Valor de recurso limitado.
- Se logra mucho relieve únicamente después de un accidente o una cuasicolisión.
- \* Relación directa y continua.
- Refuerzo evidente.
- \* Carácter destacado e imperativo.

Resumen de algunos factores que contribuyen a decisiones de alto nivel con fallas mejor administradas, varias decisiones importantes tendrán algún aspecto imperfecto en virtud de haber sido tomadas por los seres humanos, los cuales están sujetos a las referencias y imitaciones humanas así como a limitaciones contextuales.

Dado que algunas de estas decisiones carentes de seguridad no pueden impedirse, hay que adoptar medidas para detectarlas y reducir sus consecuencias negativas. Las decisiones con fallas en la gestión jerárquica pueden tomar la forma de procedimientos inadecuados, programación deficiente o descuido en cuanto a peligros reconocibles. Pueden conducir a competencias inadecuadas, reglas inapropiadas o conocimientos deficientes o pueden manifestarse por una planificación mediocre o un trabajo deficiente. Las decisiones con fallas pueden ser causadas también por la falta de recursos.

La respuesta de la dirección a la información relacionada con la seguridad es vital, dado que no puede aumentarse la seguridad a menos que las medidas correctivas sean oportunas y eficaces. Esta respuesta puede variar desde las *medidas de rechazo*, en virtud de las cuales se rechaza el planteo de los "infractores" o se pone en tela de juicio la validez de sus observaciones; a *medidas de reparación*, que entrañan sanciones o reasignación de tareas para los "infractores" y la modificación de los elementos peligrosos del equipo a fin de impedir la repetición concreta de una falla observada; o a *medidas de reforma*, en las que se reconoce el problema y se toman medidas generales que dan lugar a una reevaluación a fondo y, por último, a la reforma del sistema en su totalidad.

#### 2. Factores

El 26 de septiembre de 1989, un avión Fairchild Metro III, en vuelo regular de Vancouver a Terrace, Columbia Británica, Canadá, con dos pilotos y cinco pasajeros, se estrelló a un cuarto de milla al oeste del aeropuerto de destino mientras la tripulación estaba tratando de efectuar un procedimiento de aproximación frustrada en condiciones IMC. La aeronave quedó destruida por el impacto y el incendio posterior al accidente.

Todos los siete ocupantes sufrieron lesiones mortales en el accidente. El análisis del desempeño de la tripulación de vuelo sugirió equivocaciones en la aplicación de la pericia técnica y psicomotriz. También determinó que hubo fallas en las actividades del puesto de pilotaje y en la coordinación de las tareas.

Estas son las fallas activas que, combinadas con las condiciones meteorológicas adversas, provocaron el accidente. La autoridad investigadora, no obstante, decidió ampliar el alcance de la investigación, revelando así algunas de las fallas latentes que prepararon el terreno para este accidente:

Interacciones con los eventos locales.  
Defensas Inadecuadas.  
Actividades de producción.  
Actos peligrosos.  
Condiciones previas.  
Precursores psicológicos de actos peligrosos.  
Gestión de operaciones.  
Deficiencias.

A pesar de sus antecedentes, se había autorizado a la empresa a funcionar bajo una norma de explotación menos estricta mediante una declaración de renuncia a explotar aeronaves grandes de pasajeros. La autoridad normativa había autorizado a la empresa y a sus pilotos, mediante el mecanismo de la renuncia de cumplimiento específico, a aplicar las normas para necesidades de explotación menos exigentes (es decir, aplicables a aeronaves pequeñas de menos de 12,500 libras de peso bruto) en vez de las normas más restrictivas aplicables a aeronaves grandes de más de 12,500 libras de peso bruto.

Esto implicaba exigencias de instrucción reducidas y verificación de competencia menos frecuente. La empresa de que se trata poseía una foja cuestionable en materia de cumplimiento de los reglamentos. En los dos años anteriores al accidente, los responsables de los accidentes Personas que/ deciden Fallas activas y latentes...\_, Fallas activas Decisiones con fallas Q Fallas latentes:

Organización  
Procedimientos  
Objetivos  
Organización  
Dirección  
Comunicación  
Diseño  
Construcción  
Operación  
Mantenimiento  
Reglamentación  
Tarea/entorno  
Condiciones que producen errores, condiciones que producen violaciones

*Manual de instrucción sobre factores humanos:*

Individuos.  
Actos peligrosos.  
Defensas que han fallado.  
Elementos básicos de un accidente relacionado con la organización reglamentos gubernamentales habían emitido tres suspensiones o anulaciones al certificado de explotación de la empresa. El certificado había sido restablecido sin una inspección en el terreno por parte de la autoridad normativa para asegurarse de que la empresa había adoptado las medidas correctivas.

La empresa no utilizaba procedimientos normalizados.  
Las entrevistas con los pilotos de la empresa indicaron que había a menudo confusión entre los pilotos en cuanto a las directrices operacionales vigentes.  
Las definiciones y descripciones de la autoridad normativa con los detalles de las referencias visuales requeridas para llevar a cabo un circuito de aproximación eran ambiguas y sujetas a la posibilidad de una interpretación errónea.

Analizando el accidente con una loable introspección, la autoridad normativa determina acertadamente las medidas de reforma necesarias y concluye en su publicación periódica sobre seguridad con lo siguiente: "... en el contexto de la seguridad del sistema, se podría sostener que las deficiencias relativas a la instrucción, a las normas y a la gestión de riesgos condujeron dos pilotos de relativamente poca experiencia, productos típicos del sistema de instrucción de vuelo de este país, a cometer una serie de transgresiones que, claramente, su empresa y el gobierno tenían los medios de prevenir."

En la noche del 2 de diciembre de 1984, una pérdida de gas en una planta de pesticidas devastó a la ciudad india de Bhopal en el peor desastre industrial registrado. Murieron más de 2 500 personas y más de 200 000 sufrieron lesiones. La causa inmediata de la pérdida fue una entrada de agua en un tanque de depósito de disocianato de metilo (MIC). La pérdida se debió a:

"un mantenimiento chapucero, error del operador, tubos de derivación improvisados, sistemas de seguridad fallados, dirección incompetente, sequía, la economía agrícola y malas decisiones del gobierno". El análisis del desastre de Bhopal es un ejemplo clásico y lamentable de los conceptos expuestos en este capítulo:

"La rígida estructura de la organización de la planta de Bhopal... fue una de las tres causas principales del accidente... La planta de Bhopal estaba plagada de disputas de relaciones industriales y de gestión interna ... . Por un período de quince años previos al accidente, la planta había sido dirigida por ocho gerentes distintos... muchos de los cuales provenían de diferentes orígenes, con poca o ninguna experiencia pertinente."

## 2. Factores

"La falta de continuidad en la gestión de la planta, el estilo autoritario, y a veces manipulador, de su dirección y el sistema de organización que no se adaptaba y era indiferente, contribuyeron colectivamente a que ocurriera el accidente. El último elemento, o sea la rigidez de la organización, fue el principal responsable de que no se respondiera ni se tomaran las medidas correctivas necesarias para hacerse cargo de los cinco accidentes de importancia que ocurrieron en la planta entre 1981 y 1984 ... las crisis se producen a menudo porque no se presta atención a las señales de advertencia ... " "La cultura de la organización de la planta de Bhopal, debería también considerarse responsable por no prestar atención a las muchas advertencias operacionales relativas a problemas de seguridad ... La cultura monolítica de la organización de Bhopal, como medio operacional de la planta, fomentaba únicamente la centralización de las decisiones mediante normas y reglamentos o mediante la normalización y la jerarquía, todo lo cual exigía un gran control y vigilancia ... "

"Muchos empleados claves quedaban a cargo de operaciones de modo independiente sin haber adquirido una comprensión suficiente de los procedimientos operativos en condiciones de seguridad..."

Los rasgos de una organización segura:

¿Cuáles son, por lo tanto, los rasgos de una organización segura? En términos generales, las organizaciones seguras:

Procuran la seguridad como uno de los objetivos de la organización y la consideran como uno de los principales factores que contribuyen al logro de los objetivos de producción; han desarrollado estructuras de gestión de riesgos apropiadas que establecen un equilibrio apropiado entre la gestión de la producción y la gestión de los riesgos; disfrutan de una cultura de empresa en materia de seguridad que es abierta, buena y sólida; Poseen una estructura que ha sido formulada con un grado de complejidad, procedimientos normalizados y toma de decisiones centralizada que es compatible con los objetivos de la organización y las características del medio

ambiente circundante; se apoyan en una responsabilidad interna más bien que en el cumplimiento de reglas para lograr los objetivos de seguridad; y responden a las deficiencias observadas en materia de seguridad con medidas a largo plazo en respuesta a las fallas latentes, así como con medidas localizadas de corto plazo en respuesta a las fallas activas.

#### CONTRIBUCIÓN DE LA DIRECCIÓN DE LA EMPRESA A LA SEGURIDAD:

En 1986 un importante fabricante de aeronaves efectuó un estudio a escala mundial de explotadores de líneas aéreas con objeto de ayudar a controlar lo que se apodaba "accidentes causados por los tripulantes". El correspondiente informe tuvo amplia publicidad y constituyó un jalón en la comunidad de los instructores de las líneas aéreas dado que proporcionaba valiosa información aplicable a la instrucción de las tripulaciones de vuelo.

Aunque, por su carácter, el estudio giraba estrechamente alrededor del aspecto relacionado con las tripulaciones de vuelo, los investigadores debieron abocarse a la evidencia que sugería que había algo más que cuidarse del temor de los tripulantes para lograr operaciones de línea aérea seguras.

El informe indica que una característica de las líneas aéreas identificadas como más seguras era el *énfasis de la dirección en el aspecto de la seguridad*. Esas líneas aéreas:

Caracterizan la seguridad como algo que comienza en la cima de la organización con fuerte énfasis en la seguridad y que esto se transmite a la totalidad de las operaciones. Los directores de las operaciones de vuelo y de la instrucción reconocen su responsabilidad en materia de seguridad del vuelo y se consagran a crear y poner en aplicación criterios orientados al logro de la seguridad de vuelo... Poseen un método de hacer llegar la información a las tripulaciones de vuelo rápidamente y una política que fomenta los comentarios confidenciales de los pilotos a la dirección... Esta actitud de la dirección, aunque un tanto difícil de describir, constituye la fuerza dinámica que establece las condiciones para la normalización y la disciplina en el puesto de pilotaje planteadas y reforzadas por un programa de instrucción orientado hacia los aspectos de la seguridad."

"La actitud de la dirección puede traducirse en medidas concretas de muchas maneras. Las más evidentes son las fundamentales: el suministro de puestos de pilotaje bien equipados, bien mantenidos, normalizados; la formulación y aplicación cuidadosas de procedimientos de operación normalizados y una estricta observancia de los mismos; y una instrucción a fondo y un programa de verificaciones que garanticen que cada piloto posee la competencia exigida para utilizar las aeronaves de manera segura. Estas medidas establecen los cimientos sobre los que se sostiene todo lo demás.

El accidente del Twin Otter De Havilland DHC-6-300 ocurrido el 28 de octubre de 1989 en terreno elevado, cerca de la bahía de Halawa, en Molokai, Hawai, mientras trataba de continuar el vuelo VFR en condiciones VMC que estaban empeorando, constituye un ejemplo ilustrativo de una "falla de la dirección". El informe del accidente aéreo incluye la siguiente.

#### CONCLUSIÓN:

"En resumen, la Junta de Seguridad concluye que la dirección [de la empresa] no proporcionó una supervisión adecuada de su personal, ni de la instrucción ni de las operaciones de vuelo. Era de incumbencia de la dirección de la línea aérea rectificar las numerosas deficiencias que se evidenciaron durante la investigación en lo que respecta a la instrucción IFR de los pilotos, a la poca instrucción teórica, a la falta de instrucción en materia de CRM, a los rasgos de comportamiento del comandante conocidos y a la política de no emplear los sistemas de radar meteorológico instalados en los aviones. El personal de dirección, al no rectificar dichas deficiencias contribuyó a los hechos que dieron lugar a este accidente. "

Las citas de los párrafos precedentes sirven de preámbulo al concepto del presente capítulo y demuestran la crítica contribución de la dirección a la seguridad en los sistemas socio técnico, que es el objeto del presente compendio. Antes de tratar *qué* es lo que la dirección puede hacer, es pertinente, sin embargo, analizar *por qué* la dirección debe actuar en lo que atañe a la seguridad. ¿Por qué la dirección debe desempeñar un papel activo en materia de seguridad?

Aparte de las consideraciones morales relativas a las posibilidades de lesiones o pérdidas de vida y conservación de los bienes, la dirección debe actuar debido a los aspectos económicos de la seguridad aeronáutica. En la sección 2 se analizó el dilema de repartir los recursos finitos entre los objetivos de producción y de seguridad. Aunque aparentemente incompatibles a corto plazo, estas metas son perfectamente compatibles cuando se las considera en una perspectiva a largo plazo. Es una generalización reconocida que las organizaciones más seguras son a menudo las más eficientes. Existen compensaciones inevitables entre algunos aspectos de seguridad por otros de carácter financiero. No obstante, las organizaciones que son seguras no permiten estas compensaciones o incompatibilidades aparentes para reducir las normas de seguridad por debajo de una *norma mínima* que se define de antemano y se convierte así en uno de los objetivos de la organización.

Cuando contempla la posibilidad de una compensación de un aspecto de seguridad por otro de producción, la dirección debería evaluar las consecuencias financieras de la decisión. Dado que esta compensación entraña un riesgo, la dirección debe considerar el costo que entraña aceptar tal riesgo, o sea *cuánto costará a la organización tener un accidente*. Si bien hay costos asegurados (los que se cubren pagando las primas a las compañías de seguros) que pueden recuperarse, existen también los costos que no están asegurados, que no pueden recuperarse y que en general pueden representar el doble o el triple de los costos asegurados. Los costos típicos no asegurados de un accidente incluyen:

*Manual de instrucción sobre factores humanos* las franquicias estipuladas en las póliza de seguros las horas normales y extraordinarias perdidas el costo de la investigación el costo de contratar e instruir al personal de remplazo la pérdida de productividad del personal designado el costo del restablecimiento del orden la pérdida de la utilización del equipo el costo del arrendamiento del equipo de remplazo los gastos de explotación adicionales del equipo restante las pérdidas de equipo ele reserva o especial las multas y los emplazamientos los honorarios de abogado y gastos judiciales relativos al accidente las primas de seguro adicionales las reclamaciones complementarias a las atendidas por los seguros la pérdida comercial y el daño a la reputación el costo ele las medidas conectivas.

Los que están en mejor posición para poner en efecto la prevención de accidentes, mediante la eliminación de riesgos inaceptables, son los que pueden introducir cambios en la organización, en su estructura, cultura ele empresa, políticas y procedimientos, etc.

Nadie está en mejor posición para producir esos cambios sino la dirección. Por lo tanto, los aspectos económicos de la seguridad aeronáutica y la posibilidad de producir un cambio sistémico y efectivo constituyen la base que justifica la intervención de la dirección en materia de seguridad. Medidas que permiten a la dirección adoptar una postura activa en materia de seguridad.

En un documento como el presente manual, que está destinado a una vasta audiencia en diferentes Estados, en organizaciones de diferente magnitud y, lo más importante, en organizaciones de diferentes tipos de estructura, es imposible ser prescriptivo en materia de medidas de la dirección relacionadas con la seguridad. No obstante, existen algunos principios generales que se aplican de modo universal; los mismos se analizan en el resto de esta sección.

*Asignación de recursos.* Desde la más simple de las perspectivas, la contribución más obvia de la dirección a la seguridad se manifiesta en la asignación de recursos adecuados y necesarios para alcanzar de manera segura los objetivos de producción de la organización. Las cuestiones subyacentes en dicha asignación se analizan en así como en los párrafos iniciales de la presente sección. En términos prácticos, la primera cita que puede considerarse la lista de los aspectos "más necesarios" que la dirección debería procurar atender al decidir la asignación de recursos.

*Programas de seguridad y sistemas de retomo de información de seguridad.* Existen otras actividades que entrañan asignación de recursos y que no son tan evidentes aunque son igualmente importantes. Dichas actividades se analizan a fondo en el *Manual de prevención de accidentes* (Doc 9422) y se mencionan brevemente en esta sección. La más importante es la aplicación, utilización permanente y apoyo visible de un programa de seguridad de la empresa. Esos programas deberían comprender no solamente la seguridad de las operaciones de vuelo sino también la seguridad del mantenimiento, la seguridad de la plataforma, etc. El programa debería ser administrado por un funcionario de seguridad autónomo de la empresa que responda directamente al más alto nivel de dirección de la empresa. Los funcionarios de seguridad de la empresa y su personal deben actuar en calidad de gerentes de control de calidad que buscan deficiencias en la seguridad de la empresa y no la imputación de los errores individuales. Para ejercer sus cometidos, los funcionarios de seguridad necesitan informaciones que pueden proceder de varias fuentes: verificaciones internas de la seguridad que determinan peligros posibles para la seguridad, sistemas internos de notificación de incidentes, la investigación normal de incidentes críticos así como programas de supervisión del desempeño, tanto para la empresa como para la industria. Los posibles circuitos de retornos de información de un sistema interno de verificación y sus valores relativos en términos de prevención.

Una fuente de información que se descuida a menudo es la participación en foros de seguridad en todo el ámbito de la industria como, por ejemplo, conferencias y reuniones de tipo seminario organizadas por asociaciones internacionales.

Dotado de la información así obtenida, el funcionario de seguridad puede entonces ejecutar un programa de divulgación de informaciones críticas en materia de seguridad para todo el personal. De esta manera se prepara el terreno para un clima de organización orientado hacia la seguridad.

*Procedimientos de intervención normalizados.* Hay una actividad aún más sutil que la dirección puede llevar a cabo para contribuir a la seguridad. La formulación, aplicación y observancia de procedimientos de intervención normalizados (PIN) han sido reconocidas como una contribución importante de la dirección para los fines de la seguridad. El no conformarse a procedimientos de intervención normalizados y seguros ha sido vinculado, por cierto, a numerosos accidentes e incidentes.

Existen consideraciones en materia de factores humanos que se relacionan con los PIN y que conciernen tanto a la filosofía subyacente como a la concepción de dichos procedimientos.

*Procedimientos* son especificaciones para la ejecución de determinadas medidas; los procedimientos especifican una serie de medidas para ayudar al personal operacional a llevar a cabo sus tareas de un modo lógico, eficiente y, muy importante, que resiste a los errores. Los procedimientos no se generan en el vacío ni son propios de un equipo; se basan en un concepto amplio del funcionamiento. Existe un vínculo entre los procedimientos y la filosofía, que Wiener y Degani han denominado "Las cuatro P de las operaciones": Filosofía (*Philosophy*, en inglés), Políticas, Procedimientos y Prácticas.

Estos investigadores sostienen que, al establecer una *filosofía* de operaciones, la dirección declara cómo quiere que la organización funcione. Esa filosofía sólo puede establecer el nivel más elevado

de la empresa. A partir de la filosofía se pueden desarrollar las *políticas*. Las políticas constituyen especificaciones amplias de la manera en que la dirección espera que se lleven a cabo las tareas, instrucción, vuelo, mantenimiento, ejercicio de la autoridad, conducta personal, etc. Es la dirección jerárquica la que habitualmente dicta las políticas.

Los *procedimientos*, que son los supervisores quienes los establecen, determinan cómo deben llevarse a cabo las tareas. Normalmente, son los supervisores quienes desarrollan los procedimientos. Éstos deben elaborarse de modo compatible con las políticas, las cuales deben ser compatibles con la filosofía general directriz. Por último, la dirección debe efectuar el control de calidad para asegurarse de que las *prácticas* en el medio operacional no se desvían de los procedimientos escritos. Todo intento de buscar un atajo a dicho proceso puede muy bien dar lugar a procedimientos incompatibles que alimentarán dudas entre el personal operacional respecto a los comportamientos preferidos que la dirección espera de ellos para cumplir con sus cometidos.

Las filosofías, las políticas y los procedimientos deben elaborarse con la debida consideración al ambiente operacional en que se utilizarán. La incompatibilidad de los procedimientos con el medio ambiente operacional puede dar lugar a la adopción oficiosa de métodos de operación que no son seguros. Las actividades externas, el tipo de operación y la disposición del puesto de pilotaje o del puesto de trabajo constituyen actores a considerar al evaluar el medio operacional en que se utilizarán los PIN. Los retornos de información de situaciones operacionales, mediante las prácticas observadas o los informes del personal operacional.

*Filosofía*: es un objetivo de la empresa ser la línea aérea más segura, como lo estipulan los estatutos de la línea aérea.

*Política*: en la eventualidad de una alerta de encabritamiento, total o parcial, u otra advertencia grave (roja), se deberán iniciar inmediatamente las maniobras siguientes:

- a) Por debajo de la altitud mínima de seguridad (MSA) Anunciar "Encabritar y dar motor" Inmediatamente llevar a cabo la maniobra de encabritamiento en todas las circunstancias.
- b) A la altitud mínima de seguridad o por encima de ella Justipreciar inmediatamente la posición de la aeronave, su altitud y su velocidad vertical. En caso de dudas en cuanto a si la MSA está próxima, tomar la medida descrita en a).

*Procedimiento*: La maniobra de encabritamiento GPWS está descrita en los manuales correspondientes a cada flota.

Resultado del sistema:

*Manual de instrucción sobre factores humanos*

*Individualismo*

Experiencia

Creencias

Valores

*Factores*

El piloto que no está a cargo, para los procedimientos a la altitud mínima segura o a una altitud aún más baja y los procedimientos para una altitud superior a la MSA; definir la MSA durante el ascenso y el descenso en caso de ambigüedades e incluir la información operacional complementaria que se considere apropiada para que las tripulaciones observen la política relativa al GPWS.

*Prácticas:* ¿las tripulaciones de vuelo observan la política y siguen el procedimiento en condiciones operacionales?

En el ejemplo de GPWS mencionado anteriormente, la política original del explotador imponía obligadamente una maniobra inmediata de encabritamiento al recibo de *cualquier* advertencia GPWS, independientemente de la altitud y posición de la aeronave. Los entornos de información operacional recibidos a través del sistema interno de información relativa a la seguridad, no obstante, indicaron que durante el primer año civil después de la aplicación de la política, los alertas GPWS no habían sido seguidos de una maniobra de encabritamiento en el 60% de los casos. De especial preocupación era el hecho de que no se había iniciado la maniobra de encabritamiento en el 20% de los casos, *en que la advertencia había sido genuina*. Era evidente una obvia divergencia entre las tres primeras P y la última, o sea, prácticas. Los servicios de seguridad del explotador determinaron que la razón de esta divergencia entre la filosofía, la política, los procedimientos y la práctica giraba alrededor de la falta de fiabilidad de la tecnología, que era fuente de advertencias falsas o molestas. En algunos casos, las advertencias se habían activado en vuelo en crucero a 37 000 ft de altitud, inmediatamente después del despegue cuando no había obstáculos en la trayectoria de vuelo o en circuitos de espera, con otras aeronaves 1 000 ft más abajo de la aeronave cuyo GPWS se había puesto en marcha. Estos retornos de información y su análisis indujeron al explotador a reexaminar su política en materia de GPWS y enmendarla según lo indicado con la finalidad inmediata de garantizar su cumplimiento en toda ocasión.

*Retornos de información internos y sistemas de supervisión de las tendencias.* El párrafo precedente ilustra la importancia del retorno de información desde el "frente", o sea, desde el ámbito en que se llevan a cabo las operaciones diarias, de manera que la dirección pueda efectuar el control de las operaciones que cuentan con el apoyo de las políticas y los procedimientos. Describe tres circuitos de retorno de información posibles.

El *circuito 1* alimenta las estadísticas de accidentes de la compañía. En la mayoría de los casos, la información proporcionada es muy tardía para el control, debido a que los sucesos que la dirección de seguridad procura eliminar ya han ocurrido. El *circuito 2* aporta información sobre actos que entrañan peligro observados en las operaciones diarias pero esos actos representan apenas la punta del iceberg, dado que muchas acciones que causan accidentes no pueden reconocerse como tales con antelación. Esta información circula habitualmente a los niveles más bajos de la organización, es decir, el personal operacional y los supervisores.

*Gestión de los riesgos.* Los circuitos de retomo de información, y el *circuito 3*, en especial, permiten a los dirigentes justipreciar el nivel de los riesgos entrañados en las operaciones y determinar los enfoques lógicos al decidir tomar medidas al respecto. El concepto de la gestión de los riesgos se analiza en el *Manual de prevención de accidentes* y se presenta en este capítulo en 2.5.10. La teoría básica se apoya en las siguientes hipótesis: Siempre existe un riesgo. Algunos riesgos pueden aceptarse, algunos, pero no todos, pueden eliminarse y algunos pueden reducirse hasta un punto en que son aceptables. Las decisiones en materia de riesgos son decisiones de nivel de la dirección; de ahí, la expresión "gestión de los riesgos". Las decisiones en materia de gestión de riesgos se ajustan a un encuadre lógico.

El primer paso en el proceso de gestión de los riesgos es formular una justipreciación precisa de los peligros (*justipreciación del peligro*); de lo contrario, las decisiones se tomarán en virtud de informaciones inexactas. Una manera de justipreciar los peligros es evaluarlos subjetivamente basándose en la probabilidad de que ocurran, en la gravedad cuando ocurren y la exposición a los mismos. El segundo paso consiste en justipreciar el riesgo que existe (*justipreciación del riesgo*) y determinar si la organización está preparada a aceptar el riesgo.

Nuevamente, las cuestiones cruciales son la exactitud de la información sobre el carácter de los peligros y la voluntad de utilizar esta información. El tercer paso entraña descubrir los peligros que pueden eliminarse (*eliminación de peligros*) y eliminarlos. Si ninguno de los peligros identificados puede eliminarse, entonces el cuarto paso consistirá en ver qué peligros pueden reducirse (*reducción del peligro*). El objetivo es reducir la exposición a un peligro determinado: reducir la probabilidad de que se produzca, o reducir su gravedad cuando se produzca. En algunos casos el riesgo puede reducirse desarrollando medios de enfrentar el peligro en condiciones seguras.

Debe tenerse en cuenta que juzgar un riesgo como aceptable constituye una actividad subjetiva, social y jurídica que variará según las diferentes culturas y sociedades y según las organizaciones dentro de determinada cultura o sociedad. De ahí que, según esta línea de pensamiento, la seguridad *se juzga, no se mide*. Si, basándose en una justipreciación precisa de los peligros, se juzga que los riesgos continúan siendo elevados e inaceptables y, después de una seria consideración de la eliminación o reducción de los peligros el riesgo total continúa siendo inaceptable, la decisión evidente que sigue es cancelar la operación (corto plazo) o modificar el sistema de manera de llevar los riesgos a un nivel aceptable (largo plazo). Hay posibilidad de cambio de corto plazo en los circuitos 1 y 2 pero los cambios a largo plazo se pueden hacer según el circuito 3 donde las estructuras de organización que ofrecen seguridad pueden modificarse y las culturas de empresa que no son seguras cambiarse. La importancia de este proceso de gestión de las DECISIONES DEFICIENCIAS ACTOS QUE ACCIDENTES DE LA ENTRAÑAN CON FALLAS + Y GESTIÓN PELIGRO INCIDENTES

Retornos de información internos y sistemas de supervisión de las tendencias riesgos es que permiten a la dirección ver claramente los resultados de la acción o de la inacción. La lógica convencional de la gestión de los riesgos.

#### ASPECTOS RELACIONADOS CON LAS OPERACIONES, LOS FACTORES HUMANOS Y LA ORGANIZACIÓN

En las grandes organizaciones como, por ejemplo, las líneas aéreas, los costos relacionados con la pérdida de vidas humanas y de recursos físicos dictan el carácter indispensable de la gestión de riesgos. A fin de plantear recomendaciones que no contradigan los objetivos de la organización, debe utilizarse un enfoque orientado hacia los sistemas para efectuar la gestión de los riesgos.

Un enfoque de ese tipo, en el que se analizan todos los aspectos de los objetivos de la organización y los recursos de que dispone, ofrece la mejor opción para garantizar que las recomendaciones relativas a la gestión de los riesgos sean realistas y complementarias de las finalidades de la organización. 5°

Así se cierra el círculo. En esta sección se presentan las opiniones de las comunidades vinculadas a la prevención, la investigación y la instrucción en cuanto a lo que la dirección

Puede hacer para contribuir a la seguridad. Complementan los antecedentes y la justificación proporcionados por las dos primeras secciones en este capítulo. El consenso es cada vez mayor en cuanto a que la dirección debe desempeñar un papel activo en el logro de la seguridad. En los procesos de investigación se incluirán de manera exhaustiva los aspectos relativos a las operaciones, los factores humanos y la organización, el investigador se encargará de recoger pruebas y evidencias sobre las condiciones generales físicas, fisiológicas y psicológicas, los factores ambientales, los factores de organización y gestión que puedan haber afectado adversamente a la tripulación u otros individuos en la realización de sus tareas.

La investigación de los Factores Humanos comprendería la actuación entre otros a:

- a tripulación de cabina,
- los controladores de tránsito aéreo,
- el equipo de mantenimiento,
- los técnicos,
- los funcionarios de reglamentación,
- los encargados de adoptar decisiones y la administración propia de la compañía.
- Información de la tripulación
- Información operacional
- Historia de la operación
- Procedimientos de operación
- Historia del operador
- Perfil de la operación
- Situación laboral
- Feriados, descansos, llamadas de atención
- Evaluación si aplica de los cónyuges.
- Estados financiero de la empres
- Datos de salario y bonificaciones.
- Problemas familiares
- Ultimas evaluación psicológica.

Debido a lo extenso y amplio de la documentación, además de la necesaria capacitación en materia de Factores Humanos, se tomarán como guía luego de establecer como necesario dentro de la Investigación del suceso, el estudio de Factores Humanos a través de los Documentos 9756 y 9683 de OACI, Organización y Planeación de la Investigación y Manual de Entrenamiento Factores Humanos respectivamente.

El Investigador a Cargo solicitara a la DGAC, un profesional en la materia para el proceso en apoyo a la investigación de factores humanos en el área correspondiente o expertos cedidos por otras instituciones o estados, durante el desarrollo de esta actividad se coordinara con la Jefatura de la UIA, para solicitar y nombrar dentro del proceso al grupo de Investigación, lo antes posible.

El experto en factores humanos podrá desarrollar una lista de verificación en la cual incluya pero no se limita a las siguientes preguntas:

1. ¿Desde cuándo conoce al piloto?
  - a. ¿Cuándo fue la última vez que hablo con el piloto?
  - b. ¿En qué consistió la plática en general y como lo escucho?
2. Proporcione con detalle las actividades del piloto durante los días previos al accidente, por fecha. Incluya si es posible:
  - a. ¿Que hizo en sus días de descanso, en su tiempo libre?
  - b. ¿A qué hora se durmió y se levantó en cada día?
  - c. ¿Cómo fue la calidad de su sueño?
  - d. ¿Realizo siestas durante el día o día de descanso?
  - e. ¿Cómo se despertó el piloto?
  - f. ¿Que hizo antes de ir a trabajar?
  - g. ¿Qué tiempo le toma al piloto en llegar a trabajar desde su casa?
  - h. ¿Que come usualmente cuando está en el trabajo?
3. ¿Había algo notable o inusual sobre las actividades o en su programa en los días antes del accidente?

4. ¿Cuál era el programa normal de trabajo del piloto?
5. ¿Cuándo fue la última vez que tomo vacaciones y por cuánto tiempo?
6. ¿A qué hora típicamente el piloto se duerme y despierta cuando está trabajando?
7. ¿Con que cantidad de tiempo el piloto se siente descansado cuando se despierta?
8. ¿Es una persona que normalmente se despierta temprano o se despierta tarde?
9. ¿Tiene dificultades para dormir, problemas de sueño, o cualquier otro factor que interrumpa su sueño?
10. Describa la salud del piloto en general.
11. ¿Tenía o tiene cualesquier herida o enfermedad en los días antes del accidente?
12. Si es así, ¿de qué tipo y que tratamiento seguía?
13. ¿Tuvo cambios en su salud en el último año?
14. ¿Hacia ejercicios?
15. Si es así, ¿de qué tipo y con qué frecuencia?
16. ¿Utilizaba el piloto lentes de corrección?
17. ¿Los utilizaba todo el tiempo?
18. ¿Cómo escuchaba?
19. ¿Tomaba el piloto medicamentos?
20. ¿con receta o sin receta?
21. ¿Utilizaba suplementos nutricionales?
22. ¿Tomo algún medicamento en los días previos al accidente?
23. ¿Tomaba el piloto alcohol?
24. Si es así, ¿en qué ocasiones y en qué cantidad?
25. ¿Cuál fue la última vez que tomo alcohol?
26. ¿El piloto consumía café u otras bebidas conteniendo café?
27. Si es así, ¿de cuál y cuánto?
28. Describa cualquier cambio en la vida personal del piloto en el último año (cambios en la salud, amistad, nacimientos, fallecimientos en la familia, cambios de casa habitación, etc.)
29. ¿Describa cualquier cambio en la situación financiera del piloto en el último año?
30. ¿Cómo se involucró el piloto en el vuelo?
31. ¿Qué hacía el piloto antes comenzar a volar?
32. ¿Recibió algún comentario felicitación por su desarrollo como piloto?
33. ¿Ha recibido acciones disciplinarias por su desarrollo como piloto?
34. ¿Le gustaba el piloto trabajar para la empresa?
35. ¿Quién lo conocía mejor en la empresa?
36. ¿Socializaba con otros en la empresa cuando estaba de descanso?
37. ¿Tenía algunas preocupaciones o malestares para volar para esta compañía?
38. ¿Cómo era su pago, sueldo?
39. ¿Cancelo alguna vez un vuelo?
40. ¿Cuáles eran sus planes a largo plazo en la aviación?
- ¿Ha experimentado el piloto accidentes o incidentes durante el vuelo con anterioridad?
42. ¿Ha tenido accidentes, incidentes o multas por exceso de velocidad mientras manejaba?
43. ¿Qué hacía el piloto cuando no estaba trabajando?
44. ¿Realizaba otras actividades de vuelo?
45. ¿Tenía otro trabajo que no fuera de vuelo o hobby?
46. ¿En qué actividades comunitarias se encontraba involucrado?
47. Por favor proporcione cualquier otra información adicional que no se haya preguntado con anterioridad y crea que puede ayudar a la investigación.

### 23.1 PROCEDIMIENTO PARA BRINDAR INFORMACIÓN A FAMILIARES Y SUPERVIVIENTES

La Unidad de Investigación de Accidentes, a través del Investigador a Cargo, informará y mantendrá comunicación directa con la Oficina de Comunicación Social de la DGAC, encargada de la coordinación, el manejo y difusión de la información general de la Dirección General de Aeronáutica Civil, de los **avances de la investigación pertinentes**, él Investigador a Cargo, deberá evitar la posibilidad o existencia de disposiciones que afecten adversamente la independencia, desarrollo y eficacia de la investigación del accidente sin menospreciar la información y asistencia a víctimas y familiares.

El jefe de la UIA, autorizará al Investigador a cargo del accidente, proporcionar información pertinente y oportuna sobre los avances de la investigación a familiares, víctimas y sobredientes de un accidente que así lo soliciten. Procedimientos:

4. El investigador a cargo al recibir una solicitud de información verbal o escrita en referencia a los avances de la investigación, se citará a una fecha y hora específica con previa coordinación con el jefe de la UIA, a la persona o personas interesadas del tema de “avances de la investigación”:
  5. El investigador a cargo solicitará al jefe de la Unidad la oficina de la UIA o El salón de conferencia de la DGAC, esto dependiendo del número de personas que asistirán a escuchar los “avances de la investigación”.
  6. El personal administrativo de la UIA solicitará la logística (café, agua, proyector, materiales ilustrativos, etc.), de atención para el grupo de personas personal para el grupo de a la hora y lugar especificado por el Investigador a Cargo.
  7. El Investigador a Cargo prepara la información basada en los “avances de la investigación” del accidente o incidente, con el cuidado de no comprometer el objetivo de la investigación la cual es “no determinar culpa o responsabilidad” en un accidente o incidente, además esta información no deberá comprometer el proceso de la investigación por ningún medio.
  8. El jefe de la UIA coordinará con el Investigador a cargo la información a brindar a la persona o grupo de personas y tiempo límite para proporcionar la información.
  9. El personal administrativo de la DGAC, previo al inicio de la reunión, solicitará la información personal de la persona o grupo de personas, para mantener un registro de la actividad y sus participantes.
  10. El investigador inicia su reunión en el área asignada.
- Nota: se recomienda que la información sea dada en un periodo no máximo de una Hora (01:00), esto con el fin de evitar hacer especulaciones de la información o aseveraciones sin fundamento basados solamente en hipótesis, expresadas por la persona o grupo de personas. (Familiares, víctimas y sobredientes).
11. Concluida la reunión de los avances de la investigación el investigador a cargo, informará al jefe de la UIA, algún dato de interés para la investigación recolectado durante la reunión y se incluirá de ser necesario en el proceso de la investigación. En cuanto tiempo es requerida la respuesta
  12. Fin del proceso

### 23.5 PROCEDIMIENTO INFORMACIÓN SOLICITADA POR OTRO ESTADO

La Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAG, al tener información o recibir una notificación inicial procedente de otro Estado acerca de un accidente o incidente grave, ocurrido fuera del Estado de Guatemala, de una aeronave con matrícula guatemalteca o como Estado del operador, la UIA solicitará o responderá la notificación indicando **la intención de participar en la investigación y efectuará las coordinaciones y arreglos necesarios** con la DGAC, para atender y trasladar a su representante acreditado y asesores si fuesen necesarios. Si la UIA, no tiene intenciones de viajar al Estado del suceso, la UIA lo notificará a dicho Estado, indicando el investigador asignado para dicha tarea.

El estado de Guatemala en calidad de Estado participante en cualquier investigación de un accidente o incidente grave de aviación, garantizará por medio de presente procedimiento la acción de proporcionar al Estado que realiza la investigación toda la información y elementos que se requieran a lo largo del proceso de investigación

Procedimiento:

1. El investigador a cargo, en calidad como Estado participante de una investigación de accidente o incidente grave, proporcionara al Estado que efectúa la investigación, toda la información y elementos que se requieran pertinente que disponga del suceso, Como participante de una investigación de accidente
2. El personal de la UIA con previa coordinación con Investigador a cargo, recolectaran toda la información posible preferentemente en un máximo 48:00 :
  - a) Registros de la tripulación,
  - b) Registros de mantenimiento,
  - c) Registros de médicos de la tripulación,
  - d) Registro de la grabaciones recientes de existir,
  - e) Registros de vuelo recientes de existir,
  - f) Otras que se considere necesaria o solicitada.
3. Esta información se revisará y preparará por parte de investigador a cargo con previa coordinación del jefe de la UIA, para su envío por correo electrónico al estado de suceso.
4. El personal administrativo de la UIA con instrucción del investigador a cargo, confirmará la recepción de la información dentro de los tres siguientes días hábiles.  
Nota: de no recibir confirmación dentro del tiempo estipulado, se solicitara la confirmación por vía teléfono o correo electrónico por parte del Personal administrativo de la UIA.
5. El investigador a Cargo estará pendiente de cualquier otro requerimiento de la investigación a durante la elaboración de informe por parte del Estado de suceso, quedando en contacto permanente y disponible con el investigador a cargo de dicho Estado.
6. El investigador a cargo mantendrá un registro en la UIA, de la información enviada con su respectiva respuesta, durante el proceso de apoyo documental proporcionado al Estado de suceso.

Fin del proceso.

### 22.5.2 Muerte o lesiones graves a los connacionales.

El estado de Guatemala al tener conocimiento o ser notificado por medio de la UIA a la DGAC., de un accidente en donde ha perecido o haya sufrido lesiones graves un connacional guatemalteco.

El Jefe de la UIA antes de proponer al experto deberá verificar sus cualificaciones, experiencias previas para optar al nombramiento.

En el nombramiento (otorgado por el estado) el cual debe mantener dentro de su documentación y como parte de sus credenciales, se incluye:

- a) El lugar de procedencia (Guatemala),
- b) Quien lo acompaña en la misión,
- c) Cuál será su mandato funciones y responsabilidades,
- d) Material Guía para su actuación,
- e) Elaboración de un reporte inicial y final.

Dependiendo el grupo en la cual se involucrará el experto guatemalteco; la el Jefe de la UIA elaborara o se coordinara con otros grupos para desarrollar un guía de trabajo, listas de verificación, indicaciones para la elaboración de reportes.

En el caso de un accidente en el estado de Guatemala y se envíen notificaciones a otros estados del fallecimiento o lesiones graves de ciudadanos de otros estados, los expertos acreditados mantendrán sus derechos de participación y tendrán los siguientes privilegios:

- a) visitar el área del accidente, si fuese accesible,
- b) tener acceso a la información real y pertinente que se apruebe para la divulgación al público, así como la información sobre el progreso de la investigación; y
- c) recibir copia del informe final.

Esto no impedirá que el estado de Guatemala u de otros Estados que participen en la identificación de las víctimas, por medio de sus expertos, proporcione asistencia en reuniones con sobrevivientes de ese Estado, la Unidad de investigación de Accidentes de la DGAC, colaborara con otros Estados a fin de facilitar y coordinar los procesos con sus connacionales.

Fin del proceso.

-----

## 25.5 PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA Y REVISIÓN DE INFORMES.

El Investigador a Cargo, al recibir la información que ha consultado con los Estados involucrados elaborará el proyecto de informe final el cual deberá cumplir las siguientes etapas dentro de la UIA:

1. Los investigadores de la Unidad de Investigación de Accidentes, preferentemente en un periodo no mayor de 12 meses, deben revisar el informe y concertar los cambios que se realicen a este.
2. En caso de no elaborarlo en este periodo, el Investigador a Cargo deberá hacer pública de inmediato una declaración provisional que contenga suficientes detalles de los pormenores del progreso de la investigación o cualquier aspecto de seguridad operacional que se haya suscitado. Esto lo realizará en cada aniversario del accidente o incidente hasta que concluya la investigación.
3. La publicación mencionada anteriormente se realizará en la página web de la Dirección General de Aeronáutica Civil.
4. En caso de que el Investigador a Cargo concluya todas las fases de la investigación, incluyendo revisión de las recomendaciones y la inclusión de información de seguridad operacional que se haya suscitado, en el periodo de 12 meses, deberá publicar el informe en la página web de la Dirección General de Aeronáutica Civil.

Las publicaciones que se hagan en la página web de la DGAC se deberán solicitar a la Unidad de Informática y Tecnología mediante oficio y en formato digital.

Fin del proceso.

-----

#### 24.5.1 PROCEDIMIENTOS DE CONSULTA Y REVISIÓN DE INFORMES

Una vez completada la investigación y cuando estén disponibles todos los informes de grupo y otros datos sobre los hechos, la UIA a través de su Investigador a Cargo organizará todo el material técnico sobre los hechos recogidos durante la investigación el cual debe examinarse por última vez, antes de comenzar a redactar el borrador del informe final. Se coordinará con los representantes acreditados y sus asesores, así como, otras partes que hayan participado en la investigación quienes tendrán una oportunidad más para asegurarse de que la información sobre los hechos de la investigación es completa, objetiva y precisa. El Investigador a Cargo debe procurar obtener el pleno acuerdo respecto al material, con este listo, el Investigador a Cargo, redactará un borrador del informe final el cual deberá cumplir las siguientes etapas dentro de la UIA:

1. Recopilación de todos los informes elaborados por los grupos de trabajo (si aplica) o del Investigador (Investigador a Cargo)
2. Concertación y análisis de las posibles causas ((Investigador a Cargo)
3. Elaboración de minutas (Investigador a Cargo)
4. Redacción a cargo del Investigador a Cargo del Informe Final
5. Envío del borrador por parte del Investigador a Cargo del informe final, para la consideración, comentarios y aportes en un plazo no mayor de 60 días calendario a los siguientes Estados:
  - a) al Estado que instituyó la investigación;
  - b) al Estado de Matrícula;
  - c) al Estado del Operador;
  - d) al Estado de Diseño;
  - e) al Estado de Fabricación; y
  - f) todo otro Estado diferente a los anteriores y que participó en la investigación, de acuerdo con el apartado RAC 13.6.3 de la RAC de Guatemala.

Este proceso de consulta previo se realiza para la obtención de comentarios técnicos colaborativos, que pudieran incorporarse dentro del informe final.

En la carta de envío del borrador final a cada Estado, se invitará a que estos Estados mencionados anteriormente formulen sus comentarios relevantes y fundamentados sobre el informe a la UIA de Guatemala, sobre si están de acuerdo con las medidas provisionales de seguridad operacional presentadas, dichos comentarios deberán recibirse en un lapso no mayor a 60 días calendario a no ser que exista un mutuo acuerdo para la presentación de comentarios diferente a este lapso.

Si la UIA a través del Investigador a Cargo considera conveniente y aceptable las recomendaciones y medidas de seguridad operacional formuladas en los comentarios, el Investigador a Cargo procederá a enmendar el proyecto de borrador final, para su pronta publicación. (ver 25.5)

Si la UIA a través del Investigador a Cargo, no está de acuerdo en parte o en todo de las recomendaciones y medidas de seguridad operacional formuladas en los comentarios, por un Estado, estos figurarán en un adjunto dentro del informe final, a menos que el Estado que haya formulado la recomendación diferente opte por que dichos comentarios no se adjunten.

También, y con el fin de obtener comentarios técnicos de fondo sobre el borrador del informe final, la UIA debe enviar, por medio del Estado del Operador, (para aquellos accidentes en donde se vea involucrado un Certificado de Operador Aéreo (COA) una copia del borrador del informe final al operador para que éste también pueda presentar sus comentarios.

Después de 60 días calendario, sino se obtuvo respuesta de los Estados participantes de la investigación y a quienes se les consultó, el Investigador a Cargo lo dará como finalizado publicándolo en la página web de la DGAC (ver 25.5)

El informe final, que se redacta al concluir la investigación, constituye el registro oficial de las conclusiones. Todos los Estados participantes recibirán un ejemplar del informe final respecto del accidente.

## **25.5 DIVULGACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL INFORME FINAL.**

Lo aprendido durante la investigación y que contiene el informe final es importante para mejorar la seguridad operacional de la aviación. Una amplia distribución del informe final es indispensable para la prevención de sucesos futuros y para informar al público en general.

La política de la UIA, encargada de la investigación de accidentes, es completar y poner a disposición del público el informe final lo antes posible. Por tal razón, el Investigador a Cargo enviará por medio de oficio el informe final al Departamento de Informática y Tecnología el cual lo publicará en el sitio web de la DGAC en un sitio designado para los reportes finales de accidentes e incidentes. Además, el Investigador a Cargo enviará vía correo electrónico institucional o un correo oficial certificado una copia impresa a todos los Estados participantes de la investigación, a la OACI mediante el sistema electrónico de notificación (ADERP/ECCAIRS) (cuando la masa máxima de la aeronave de que se trata sea de más de 5 700 kg.) a otras partes interesadas que hayan participado en la investigación, así como a los familiares de las víctimas del accidente que así lo soliciten, todo con arreglo a las disposiciones del RAC 13.

Todos los informes de accidentes e incidentes investigados por la UIA deberán contener en la Introducción la siguiente referencia sobre el objetivo de la investigación:

“De conformidad con el Anexo 13 de la OACI y el RAC 13 del Estado de Guatemala, el propósito de una investigación de accidentes e incidentes de aviación no es determinar la culpa o la responsabilidad. El único objetivo de la investigación y del informe final es la prevención de futuros accidentes e incidentes”.

El informe final estará a disposición del público en un lapso preferentemente no mayor de 12 meses a la fecha del suceso, si dicho Informe no fuese publicado dentro del lapso recomendado, la UIA, publicará una declaración provisional en la misma página de la web de la DGAC indicando los pormenores del progreso de la investigación y cualquier cuestión de seguridad operacional que se haya suscitado durante el proceso de investigación.

La UIA en coordinación con los Departamentos o Unidades afectados, deben expedir informes provisionales y/o recomendaciones sobre seguridad operacional, en cualquier momento que se considere necesario para destacar cualesquiera problemas de seguridad operacional que puedan interesar a otros Estados y/o entidades.

### 25.11 ENVÍO INFORME FINAL A OACI Y OTROS ESTADOS

El informe final de la investigación, incluyendo sus recomendaciones, constituye el catalizador para impedir la repetición de sucesos similares. Por consiguiente, el informe final establece en detalle lo que sucedió, cómo sucedió y por qué sucedió.

El mismo contiene el historial del vuelo, información sobre las deficiencias delegadas por la investigación, análisis de los factores que contribuyeron al suceso y conclusiones relativas a las deficiencias.

Asimismo, las conclusiones y las causas o factores contribuyentes en los informes finales deben conducir a la formulación de recomendaciones de seguridad operacional de modo que se puedan aplicar medidas preventivas apropiadas.

La UIA del Estado de Guatemala ha establecido el formato establecido el sistema electrónico de la OACI (ADREP/ECCAIRS) el cual contiene secciones narrativas, y se describe la secuencia de los acontecimientos; secciones en puntos suspensivos, donde puede ingresarse texto libre; y casillas para marcar ciertos parámetros que facilitan el almacenamiento de datos y su extracción para programas estadísticos. Dicho formulario también es utilizado como lista de verificación de la investigación o como informe final de la misma.

En los casos que corresponda y de acuerdo con los siguientes parámetros de peso máximo, el Investigador a Cargo enviará el informe final en formato establecido en el sistema electrónico de notificación de la OACI (ADREP/ECCAIRS), o por correo electrónico a la Organización de Aviación Civil, de forma inmediata de acuerdo con lo siguiente:

3. Los accidentes e incidentes graves ocurridos a aeronaves cuyo peso máximo supere los 5,700 kilogramos.
4. Se deberá enviar a los Estados de matrícula, operador, diseño, fabricación y al Estado del cual hayan perecido o sufrido lesiones sus nacionales y todo otro que haya brindado o facilitado información del accidente, y
5. A otras partes interesadas que hayan participado en la investigación, así como a los familiares de las víctimas del accidente que así lo soliciten, todo con arreglo a las disposiciones del RAC 13.

Para tales efectos el Investigador a Cargo deberá cumplir con el tiempo establecido y lo indicado en el numeral 25.5 del presente manual.

Fin del proceso.

## 25.9 RECOMENDACIONES EN MATERIA DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La Unidad de Investigación de Accidentes, establecerá mediante el desarrollo y aplicación de guías relativas a la elaboración y formulación de recomendaciones en materia de seguridad operacional, las cuales estarán dirigidas a las autoridades competentes, incluyendo las de otros Estados, en cualquier fase de la investigación de un accidente o incidente. Estas recomendaciones serán enviadas tan pronto como sea posible y de la forma más práctica que se disponga.

El siguiente procedimiento se ejecutará en un tiempo no mayor de 24 horas por parte del investigador a cargo.

1. El investigador a Cargo que está elaborando el Informe Final de un accidente o incidente y advierte haber encontrado la misma falla, acciones de mantenimiento erróneo, falta de aplicación de un procedimiento de mantenimiento u operación de la aeronave, omisiones parciales o totales de un procedimiento, etc., repetitiva en el mismo tipo de aeronave u operación, procederá a informar a los Estados que operen este mismo tipo de aeronave para que tomen las medidas preventivas.
2. Se coordinará con el personal administrativo de la UIA, para que esta información sea remitida a los Estados involucrados por medio de correo electrónico. Solicitando la recepción de lo indicado y esperando la respuesta de las acciones tomadas sobre las recomendaciones de seguridad operacional en un término no mayor a 90 días
3. Se procederá a notificar a los Operadores Nacionales por medio de una Circular de Información Administrativa emitida por el investigador a cargo, dirigida a cada una de las Empresas y Clubs Aéreos que conforman la Aviación General Conteniendo la información relativa a la seguridad operacional afectada.
4. El investigador a cargo deberá enviar la información relativa al coordinador del SSP mediante un oficio, en un lapso no mayor a 8 horas, para que se le dé seguimiento y posteriormente sea archivada para usos futuros.

Fin del proceso.

## 25.1 PROCEDIMIENTO DE ENVIÓ DE PROYECTO DE INFORME FINAL

El Estado de Guatemala, a través de la UIA, enviará una copia en formato PDF vía correo electrónico del proyecto de informe final a los Estados involucrados en el suceso según se define en el numeral 4 siguiente. En dicho informe se deben incluir las recomendaciones sobre seguridad operacional previstas a los Estados, invitándoles a que lo antes posible, lapso no mayor a 60 días, formulen sus comentarios relevantes y fundamentados sobre el proyecto de informe. Una vez se hagan las correcciones pertinentes será oficializado dicho informe en el cual se incluyen las recomendaciones de seguridad operacional.

La UIA presentará ante la Dirección General de Aeronáutica Civil de Guatemala el proyecto del Informe Final para que se autorice su publicación en la página web de la DGAC.

### Procedimiento:

El procedimiento de envío del proyecto de informe final deberá ser cumplido por parte del Investigador a Cargo en un término máximo de 2 horas.

1. El investigador a cargo luego de informar que ha finalizado y tiene listo el proyecto de informe final del accidente o incidente del cual fue nombrado, procederá a revisarlo **asegurándose de incluir cualquier recomendación de seguridad operacional emanada a lo largo de la investigación o en el proceso de elaboración del informe**, además de las recomendaciones emanadas al finalizar el proyecto de informe.
2. El investigador a cargo informará y coordinará con el jefe de la UIA, el envío del proyecto del Informe Final.
3. El jefe de la UIA entregará al Investigador a Cargo del proyecto de informe, una carta fechada del proyecto del informe final asegurándose que el proyecto contenga todas las recomendaciones realizadas a lo largo de la investigación durante su elaboración; así como, las recomendaciones que se realizaron al final del proyecto.
4. El investigador a cargo luego de confirmar el envío del proyecto de informe autorizara a la persona de la UIA él envío del proyecto del informe, por el medio más rápido y adecuado (correo, correo electrónico o fax) remitiéndolo:
  - a) Estado que instituyó la investigación;
  - b) Estado de matrícula;
  - c) Estado del explotador;
  - d) Estado de diseño;
  - e) Estado de fabricación; y
  - f) todo Estado que participó en la investigación.
5. El investigador a cargo, deberá confirmar la recepción del envío del proyecto del informe final en un mínimo de 10 días, transcurrido este lapso de tiempo solicitará vía telefonía o correo electrónico la confirmación de recibido el proyecto de informe.

Fin del proceso.

### 10.3 INFORME A OACI

En los casos donde la aeronave involucrada tenga un peso máximo superior de 2,250kg., en un accidente, el investigador a cargo enviará el informe preliminar a la OACI.

#### PROCEDIMIENTO:

1. Considerando la magnitud del evento y con la coordinación del Jefe de la Unidad, el investigador a cargo le tomaría un lapso de tiempo máximo de 24 horas, para efectuar dicho procedimiento.
2. En los casos donde se trate de accidentes donde la aeronave es mayor a 2,250 kg., y se trate de posibles razones de aeronavegabilidad, sí el investigador a cargo considere que es de interés para otros Estados, se enviará el informe preliminar a los Estados siguientemente
  - f) De matrícula o de Suceso según corresponda,
  - g) Explotador u Operador,
  - h) Diseño,
  - i) Fabricación,
  - j) Todos los Estados que hayan facilitado información adecuada o pertinente, instalaciones y servicios de importancia o asesores,
3. En los casos de incidentes graves a aeronaves de más de 2,250 kg., de peso, el Investigados a Cargo efectuará el mismo procedimiento anterior, en el entendido que dicho informe se elaborará en uno de los Idiomas de trabajo de OACI; para Guatemala se tomará en idioma Español.

Fin del proceso.

-----

### 10.3 PROCEDIMIENTO ENVIO DE INFORME ECCAIRS PRELIMINAR Y FINAL A OACI

#### ENVIO DEL INFORME ADREP/ECCAIRS

La Unidad de Investigación de Accidentes de la DGAC, a través del Investigador a Cargo enviará lo más pronto posible y sin demora, el informe ADREP/ECAAIRS de los datos al estar concluido el informe final de la investigación a la OACI de acuerdo al siguiente procedimiento:

El investigador a cargo con la coordinación del jefe de la Unidad, el Investigador a Cargo tendrá un tiempo máximo de 24 horas, para iniciar el siguiente procedimiento:

#### PROCEDIMIENTO:

1. El Investigador a Cargo al tener finalizado el informe final de una accidente o incidente grave y en los casos donde la aeronave de suceso tenga un peso mayor de más de 5,700 kg, se enviara el informe final vía correo electrónico o fax a los siguientes Estados:
  - a) Estado de matrícula o de Suceso según corresponda,
  - b) Estado de Explotador u Operador,
  - c) Estado de Diseño,
  - d) Estado de Fabricación,
  - e) A todos los Estados que hayan facilitado información adecuada o pertinente, instalaciones y servicios de importancia o asesores.
2. El plazo para el envío de los informes finales a cada estado será en un periodo de tiempo de 24 horas a partir de la finalización de su elaboración.
3. El investigador a cargo trasladara todos los datos del informe final al sistema ADREP/ECCAIR para su envío a la OACI en un periodo no mayor de 24 horas, por medio de correo electrónico establecido.
4. El Investigador a Cargo coordinará con el personal administrativo de la UIA para resguardar copia del correo generado del envío del archivo con el objetivo de mantener el control interno en el archivo de la UIA.

Fin del proceso.

### 32. SISTEMA DE RECOPILACION DE DATOS SOBRE LA SEGURIDAD OPERACIONAL POR MEDIO DE REPORTE, OBLIGATORIOS, VOLUNTARIOS Y CONFIDENCIALES

La generación de información recabada por el sistema de notificación obligatorio, voluntario y confidencial de la UIA, le permitirá al Investigador a Cargo verificar si son repeticiones de sucesos aéreos, tales como peligro de colisión, etc., que afecten la seguridad operacional y promoverá su prevención, compartiendo esta data a través de estadísticas y el sistema electrónico de datos de la OACI (ECCAIRS).

#### PROCEDIMIENTO:

1. El investigador o persona a cargo de recopilar o recibir los reportes obligatorios, voluntarios y confidenciales, preservará las fuentes de información con el fin de proteger la procedencia y el contenido de estos. El tiempo que tarde el investigador en recopilar, analizar y archivar los informes, dependerá de la cantidad de informes recibidos.
2. El investigador a cargo comparará los reportes obligatorios, voluntarios y confidenciales con datos existentes para determinar similitudes o diferencias que puedan existir en los reportes, teniendo como tiempo máximo para la comparación 24 horas.

#### 32.1 REPORTE OBLIGATORIO DE INCIDENTES

El reporte obligatorio de incidentes se genera directamente del operador o piloto de la aeronave. Esta notificación deberá ser entregada al Investigador a Cargo de la Unidad de Investigación de Accidentes en la UIA, en un lapso no mayor de 10 días a partir de la fecha del incidente, utilizando la forma **UIA 01-17**(informe obligatorio de Accidente o Incidente).

1. Si el piloto se encuentra en condiciones físicas que le permitan presentarse a la UIA, llenará la forma **UIA 01-17** en el tiempo mencionado anteriormente.
2. Si el piloto no se encuentra en condiciones físicas que le permitan presentarse a la UIA, coordinará con el operador, para que este le lleve la forma **UIA 01-17** al lugar en que se encuentre, ya sea a su casa o habitación del hospital.

En caso de que el piloto no se encuentre en condiciones física que le permitan presentarse a la UIA y no trabaje con un operador, el piloto deberá llenar la forma **UIA 01-17** cuando se haya recuperado y pueda apersonarse a la UIA.

Fin del proceso.

### 37. APROBACIÓN DE LA UNIDAD TÉCNICO/ADMINISTRATIVA

<b>Aprobado Por:</b>
<b>Nombre:</b> Víctor Haroldo Celada Muñoz.
<b>Nombre del puesto:</b> Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes.
<b>Firma y Sello:</b> 

#### PERSONAL QUE PARTICIPÓ EN LA ELABORACIÓN Y COORDINACIÓN:

**Nombre:** Víctor Haroldo Celada Muñoz.

**Nombre del Puesto:** Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes.

**Nombre:** Julio Roberto Godoy Solórzano.

**Nombre del Puesto:** Sub-Jefe de la Unidad de Investigación de Accidentes.

**Nombres:** Dora Otilia Avendaño García (UIA).  
Edna Emperatriz Ajín de Mogollón (UIA).  
Anabella Hernández Miranda (UIA).

**Nombre del puesto:** Secretarias.

**Nombre:** Carlos Alfredo Porta.

**Nombre del puesto:** Asistente Administrativo (UP).

# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL

Actualícese Anualmente  
Año 2018