

Dirección General de Aeronáutica Civil – DGAC Bolivia
Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes – Unidad AIG

Guía de entrenamiento para investigadores de accidentes de aviación

Aprobado por la MAE de la DGAC
R.A. No. **394** de fecha **09-10-13**
y publicado por la Unidad AIG

Primera Edición – 2013

ENMIENDAS

Las enmiendas están disponibles en el sitio web de la DGAC – AIG www.dgac.gob.bo. Los siguientes espacios están previstos para mantener un registro de tales enmiendas.

REGISTRO DE ENMIENDAS Y CORRIGIENDOS

ENMIENDA			CORRIGIENDO		
No.	Fecha	Ingresado por:	No.	Fecha	Ingresado por:

TABLA DE CONTENIDO

	<i>Página</i>
Carátula.....	1
Enmiendas.....	2
Tabla de contenido y Apéndices.....	3
Prólogo.....	4
Lista de abreviaciones.....	5
Capítulo 1. Terminología.....	6
Capítulo 2. Antecedentes de experiencia para investigadores.....	7
Capítulo 3. Guía de entrenamiento.....	8
3.1 Generalidades.....	8
3.2 Fase 1 – Formación inicial.....	8
3.3 Fase 2 – Entrenamiento en el trabajo (OJT).....	9
3.4 Fase 3 – Curso básico de investigación de accidentes.....	9
3.5 Fase 4 – Curso avanzado de investigación de accidentes y formación adicional.....	9
Capítulo 4. Investigación de accidentes – Directrices del curso.....	11
4.1 Curso básico.....	11
4.2 Curso avanzado.....	17
4.3 Cursos especiales.....	17
Apéndices	
Apéndice A Plan de desarrollo individual.....	19

PRÓLOGO

La Unidad AIG ha traducido y armonizado la Cir 298 de la OACI – Guía de Entrenamiento para Investigadores de Accidentes de Aviación (editada en idioma inglés), con la finalidad de adoptarla como su Manual Guía de entrenamiento para investigadores de accidentes que forman parte de la Unidad AIG, en base a las siguientes consideraciones:

1. La investigación de un accidente aéreo es una tarea que puede ser prácticamente ilimitada en su alcance. Por lo tanto, algunas investigaciones se restringen de conformidad con los recursos disponibles, a menos que se cuente con una gestión adecuada para las investigaciones. La Unidad AIG es responsable de gestionar que los recursos disponibles para el resultado de una investigación son utilizados al máximo en beneficio para la seguridad de la aviación y no desperdiciados en temas de investigación irrelevantes. Al mismo tiempo, también debe garantizar -en la medida de lo posible- que los temas de investigación relevantes concluyen tan pronto como se haya alcanzado el nivel a partir del cual el gasto de recursos será rentable en términos de mejora de la seguridad operacional.
2. Cuanto más sucesos se investiguen, se incrementa la necesidad de aumentar los conocimientos y mejorar las habilidades dentro de un proceso continuo. Si bien la capacitación es esencial, la optimización de las capacidades de un investigador depende generalmente de un compromiso personal con la excelencia.
3. Durante la Reunión AIG de 1999, varios Estados expresaron la opinión de que había una necesidad de elaborar normas estandarizadas para la formación de investigadores. Las normas de formación debían ser elaboradas de forma que fueran adaptables a una gran variedad de culturas y requisitos operacionales. En base a estos términos, se acordó que la OACI elabore directrices para la formación de investigadores.
4. En respuesta a la recomendación, la OACI elaboró las directrices de formación que figuran en esta Guía. En ella se analiza la experiencia y los antecedentes de empleo derivados de la formación como investigador de accidentes de aviación. También se describe el entrenamiento progresivo que se considera necesaria para calificar a una persona por las diversas funciones de investigación, incluido el nombramiento como IIC de la investigación de un accidente que implica aeronaves de gran porte. OACI reconoce que las pautas de formación son de naturaleza evolutiva y puede que sea necesario actualizar periódicamente.
5. A lo largo de esta circular, con la excepción de las definiciones en el Capítulo 1, el uso del género masculino debe ser entendida para incluir a personas de ambos sexos, y el término "accidente" debe entenderse que incluye "incidente e incidente grave".
6. La OACI agradece el gran aporte técnico proporcionado por la Sociedad Internacional de Investigadores de la Seguridad Aérea (ISASI) en la preparación de la presente Guía.
7. Con el fin de mantener este texto de orientación relevante y actualizado, las sugerencias para mejorarlo en términos de formato, contenido o presentación son bienvenidos. Cualquier recomendación o sugerencia será examinada y, si se lo encuentra conveniente, se incluirá en la próxima edición de la guía.

8. La Unidad AIG efectuará revisiones regulares o cuando el caso así lo amerite, para asegurar que el manual permanece relevante y actualizado.

Los comentarios concernientes a este manual deben ser dirigidos a:

Unidad de Investigación de Accidentes e Incidentes (Unidad AIG)
Dirección General de Aeronáutica Civil
Calle Plácido Molina Hangar 76
Aeropuerto “El Trompillo”
E-mail aig@dgac.gob.bo
Telefax 591-3-3546060 – 63 – 64 – 65
Santa Cruz - Bolivia

LISTA DE ABREVIACIONES

AAC	Autoridad de Aviación Civil
AASANA	Administración Autónoma de Aeropuertos y servicios a la Navegación Aérea
ACCID	Accidente
ADREP	Sistema de reporte de datos de accidentes e incidentes
AIG	Investigación de Accidentes e incidentes
ATC	Control de Tránsito Aéreo
ATS	Servicio de Tránsito Aéreo
AVSEC	Seguridad de la Aviación
DGAC	Dirección General de Aeronáutica Civil (AAC)
DS	Decreto Supremo
ECCAIRS	Centro de Coordinación Europeo de Sistemas de Notificación de Incidentes de Aviación
IIC	Investigador a Cargo (IIC)
INCID	Incidente
ISASI	Sociedad Internacional de Investigadores de Accidentes
MoU	Memorándum de entendimiento
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OJT	Entrenamiento en el Trabajo
PDI	Plan de Desarrollo Individual del Investigador de Accidentes
RAB	Reglamentación Aeronáutica Boliviana
SAR	Servicio de Búsqueda y Rescate
SARPs	Prácticas Recomendadas y Estándares de la OACI
SSP	Programa de seguridad Operacional del Estado
SMS	Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional
USOAP	Programa de Auditoría de Vigilancia de la Seguridad Operacional

Capítulo 1

TERMINOLOGÍA

La siguiente definición de terminología comprende el significado de los términos usados en el contexto de la presente Guía de Entrenamiento, la misma que es consistente con la RAB 830 y el Anexo 13 de la OACI:

Investigador de accidentes. Persona en mérito a su formación y entrenamiento específico, dedicada a la investigación de accidentes, incidentes graves e incidentes de aeronaves de aviación civil.

Representante acreditado. Persona designada por un Estado, en base de sus cualificaciones, con el fin de participar en una investigación llevada a cabo por otro Estado.

Asesor. Persona nombrada por un Estado, sobre la base de sus cualificaciones, con el fin de asistir al representante acreditado en una investigación.

Experto / Especialista. Persona invitada a participar en una investigación, en base de sus conocimientos especializados, habilidades o experiencia.

Investigación. Las actividades realizadas con el propósito de prevención de accidentes. Incluye la recolección y análisis de información, la elaboración de conclusiones, la determinación de las causas y la elaboración de recomendaciones de seguridad operacional.

Investigador a cargo (IIC). La persona responsable, en a sus calificaciones, con la responsabilidad de la organización, realización y control de una investigación.

Observador. Persona que le permite estar presente en una investigación con el fin de observar el proceso de investigación.

Unidad de investigación y prevención de accidentes de aviación civil. Organización responsable de la realización de investigaciones de accidentes de aviación del Estado.

Capítulo 2

ANTECEDENTES DE EXPERIENCIA PARA INVESTIGADORES

2.1 La investigación de accidentes de aeronaves es una tarea especializada que sólo debe ser llevada a cabo por investigadores cualificados. Muchos Estados establecen una autoridad de investigación de accidentes con investigadores calificados y con experiencia. Algunos Estados tienen una autoridad de investigación de accidentes independiente o una unidad de investigación de accidentes dentro de la autoridad reguladora. Algunos Estados no tienen ningún personal empleado exclusivamente para la investigación de accidentes de aviación. Dichos Estados deben capacitar personal calificado en las técnicas de investigación de accidentes exigidos para participar o para llevar a cabo una investigación de accidentes de aviación. Cuando se asigna a una investigación de accidente, el personal debería ser relevado de sus tareas habituales mientras dure la investigación.

2.2 Los investigadores de accidentes deben tener una comprobada experiencia práctica en la industria como una base sobre la que construir sus habilidades de investigación. Esta experiencia se puede adquirir desde su formación como piloto, ingeniero aeronáutico o técnico. Personal calificado en operaciones de vuelo, aeronavegabilidad, gestión del tráfico aéreo u otros relacionados con la aviación, también podrían ser adecuados para la formación investigadora de accidentes.

2.3 Normalmente, un equipo pequeño o incluso un solo investigador lleva a cabo la investigación de un accidente de un avión pequeño de aviación general. Sin embargo es aconsejable que sean dos investigadores (uno de OPS y otro de AIR). Además, los investigadores deben tener una comprensión global de la interrelación de cada uno de los servicios de apoyo que son necesarios para operar una aeronave en el entorno de la aviación.

2.4 Dado que el resultado de una investigación de accidente depende en gran medida del conocimiento de la aviación, las habilidades y la experiencia de los investigadores de accidentes de aeronaves asignadas, deben tener:

- a) Comprender el alcance y la complejidad de la investigación, que es necesaria para la investigación de conformidad con la legislación, los reglamentos y otros requisitos del Estado por el que están llevando a cabo la investigación;
- b) El conocimiento de las técnicas de investigación de accidentes de aviación;
- c) La comprensión de las operaciones de aeronaves y las áreas técnicas pertinentes de la aviación;
- d) La capacidad de obtener y gestionar la asistencia y los recursos necesarios para apoyar la investigación técnica pertinente;
- e) La capacidad de recopilar, documentar y preservar las pruebas;
- f) La capacidad de identificar y analizar las pruebas pertinentes a fin de determinar las causas y, en su caso, formular recomendaciones de seguridad, y
- g) La capacidad de escribir un informe final que cumpla con los requisitos de la autoridad de investigación de accidentes del Estado que realiza la investigación.

2.5 Además de las habilidades técnicas y experiencia, un investigador de accidentes requiere ciertas cualidades personales. Estos atributos incluyen la integridad y la imparcialidad en el análisis de los hechos, la capacidad para analizar los hechos de una manera lógica, la perseverancia en la búsqueda de preguntas, a menudo en condiciones difíciles o tratando, y tacto en el trato con una

amplia gama de personas que han participado en el traumática experiencia de un accidente aéreo.

Capítulo 3

GUÍA DE ENTRENAMIENTO

3.1 GENERALIDADES

3.1.1 Los investigadores de accidentes de aeronaves requieren diferentes niveles de experiencia, conocimiento y formación de acuerdo a la función especial a la que están asignados. Los investigadores de accidentes de aviación deberían recibir formación acorde con sus responsabilidades como tales, el IIC, el representante acreditado, el asesor o experto / especialista. Las directrices de formación y programas de cursos deben planificarse de tal manera que los investigadores reciban niveles apropiados de capacitación lo que les permitirá desempeñar con eficacia en cualquiera de las funciones que le asigne la Unidad AIG.

3.1.2 La formación de una persona para la investigación de accidentes de aeronaves implica varias fases. Estas fases incluyen la formación inicial, entrenamiento en el trabajo (OJT), un curso básico de investigación de accidentes y un curso avanzado de investigación de accidentes, complementado con cursos especializados. Si bien el entrenamiento en el trabajo es un proceso continuo que se prolonga durante muchos años, no debe haber intervalos de tiempo suficiente entre cada curso formal para que el investigador consolide la información y las técnicas aprendidas.

3.1.3 Los cursos formales deben estar diseñados y complementados con el entrenamiento en el trabajo mediante la explicación de un grupo de investigadores experimentados, los cuales puedan transmitir los detalles de sus especialidades a los investigadores iniciales. Los expertos suelen ser reclutados considerando que tienen experiencia en un área particular de investigación de accidentes. Incluyendo médicos en medicina de aviación, psicólogos, ingenieros aeronáuticos y los representantes de los fabricantes.

3.2 FASE 1 – FORMACIÓN INICIAL

El objetivo de la formación inicial es familiarizar a los investigadores iniciales con la legislación aplicable en Bolivia y los procedimientos y requisitos de la Unidad AIG. Los siguientes temas serán incluidos en la formación inicial o adoctrinamiento:

- a) Disposiciones administrativas:
 - Legislación aplicable;
 - Acuerdos internacionales (incluido el Anexo 13 - Investigación de accidentes e incidentes);
 - Memorando de entendimiento con otras organizaciones (si es aplicable);
 - Mecanismos de enlace con las autoridades locales y nacionales;
 - Estructura de la Unidad AIG;
 - Manual de investigación de accidentes e incidentes, Políticas y procedimientos;
 - Definiciones y clasificación de accidentes;
 - Equipos y herramientas;
 - Arreglos de transporte; y
 - Ética y la conducta del investigador; y

- b) Procedimientos de respuesta inicial
 - Procedimientos de respuesta (el investigador de turno);
 - Notificación de otras autoridades y organizaciones nacionales;
 - Custodia de grabaciones y componentes de una aeronave accidentada;
 - Competencia y seguridad en el sitio del accidente;
 - Seguridad del Investigador incluyendo estrés psicológico;
 - Recuperación de restos humanos;
 - Solicitudes de autopsias; y
 - Asistencia a la familia.

- c) Procedimientos de investigación
 - Autoridad y responsabilidad;
 - Tamaño y alcance de la investigación;
 - Gestión de la Investigación;
 - Uso de especialistas;
 - Partes en la investigación, los representantes acreditados, asesores y observadores; y
 - Entrega de información a los medios de comunicación.

3.3 FASE 2 – ENTRENAMIENTO EN EL TRABAJO (OJT)

Después de la formación inicial, la Unidad AIG proporcionará un entrenamiento en el puesto de trabajo para un nuevo investigador. Durante esta segunda fase, el nuevo investigador practica los procedimientos y las tareas incluidas en la formación inicial, y debe familiarizarse con las técnicas de investigación. Este entrenamiento también lo familiarizará con las tareas de investigación en el lugar del accidente, la recopilación de información sobre los hechos, el análisis de la información sobre los hechos y la elaboración del informe final. La realización del OJT a menudo implica a más de un investigador experimentado y no se limita a las investigaciones como Estado del suceso que emplea el alumno / investigador.

3.4 FASE 3 – CURSO BÁSICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

Después de completar la formación inicial de familiarización, el investigador de accidentes de aviación que está en formación debe asistir a un curso básico de investigación del accidente tan pronto como sea posible, preferiblemente dentro del primer año de formación. Un curso básico debe tener un plan de estudios que incluye los temas tratados en el capítulo 4.

3.5 FASE 4 – CURSO AVANZADO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y FORMACIÓN ADICIONAL

3.5.1 Con los cursos avanzados de investigación de accidentes el investigador gana experiencia capacitándose y actualizando sus conocimientos de las técnicas básicas y aumentar sus conocimientos en áreas especiales de interés para la investigación de accidentes.

3.5.2 En la capacitación adicional los investigadores pueden ser convocados para investigar los accidentes que involucran una variedad de tipos de aeronaves. Es imposible formar a un investigador en cada uno de los tipos de aeronaves que pueda encontrar. Sin embargo, los investigadores deben tener un conocimiento básico de la mayoría de los principales tipos de aeronaves de transporte aéreo que se operan en Bolivia o la Región. Por ello se recomienda que los investigadores asistan a cursos de tipo de aeronave más utilizados por las aerolíneas, preferiblemente, estos cursos de tipo de aeronave deberán incluir la tecnología categoría de aeronaves de transporte especializado (es decir, las aeronaves equipadas con una cabina de cristal, sistemas fly- by-wire y aviones que contienen

materiales compuestos en su estructura). No hay necesidad de que cada investigador asista a cursos de tipo en todos los grandes tipos de aeronaves utilizados. La capacitación sobre los distintos tipos de aeronaves puede ser compartida equitativamente entre los investigadores. Por ejemplo, un investigador podría ser entrenado en uno o dos tipos de aviones grandes y otro investigador en otros tipos de aeronaves. Los investigadores con una formación técnica o de ingeniería deben asistir a los cursos de tipo de aeronave para el personal técnico / mantenimiento. Del mismo modo, los investigadores con formación de piloto deberían asistir a los cursos de tipo de aeronave, que podrían incluir adoctrinamiento de entrenamiento de vuelo o en un simulador de vuelo.

3.5.3 De conformidad con el Anexo 13, el Estado de diseño y el Estado de fabricación participan como representantes acreditados en investigaciones relacionadas con el tipo de aeronave que se han diseñado o fabricado en el Estado. Aunque los representantes acreditados del Estado de diseño y el Estado de fabricación suelen ir acompañados de expertos asesores de la organización diseñador y el fabricante, es esencial que los investigadores, que son designados como representantes acreditados del Estado de diseño y el Estado de fabricación, tengan un conocimiento básico de los aviones diseñados o fabricados en su Estado.

3.5.4 Otro entrenamiento adicional puede ser obtenida por la asistencia a conferencias y seminarios llevados a cabo por organizaciones de investigación de accidentes de aeronaves, tales como la Sociedad Internacional de Investigadores de Seguridad Aérea (ISASI), mediante la lectura de material relacionado, como revistas de accidentes de aviación e informes de accidentes de aviación emitidos por otros Estados, al respecto:

La Asamblea de la OACI recomienda en el Anexo V de la Resolución A33- 14 que:

"Los Estados contratantes que cooperen en la investigación de accidentes de aeronaves o accidentes en los que la investigación requiere expertos e instalaciones altamente especializados, y que con este fin los Estados contratantes, en la medida de lo posible, deben entre otras cosas:

- a) proporcionar, a solicitud de otros Estados contratantes, ayuda e instalaciones para la investigación de los accidentes de aviación, y
- b) Brindar la oportunidad a los Estados contratantes que desean adquirir experiencia de investigación para asistir a las investigaciones de los accidentes de aviones, en el interés del desarrollo y fomento de la investigación".

Capítulo 4

INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES – DIRECTRICES DEL CURSO

4.1 CURSO BÁSICO

4.1.1 Temas recomendados

Los cursos básicos de investigación de accidentes de aeronaves deben cubrir los siguientes temas:

- a) Responsabilidades de los Estados involucrados, tal como se definen en el Anexo 13 - Investigación de accidentes e incidentes;
- b) Consideraciones en el sitio del accidentes, tales como la seguridad, los peligros, precauciones de seguridad, croquis de los restos, la recopilación de pruebas y control de acceso;
- c) Equipo y ropa de protección personal de los investigadores;
- d) Examen y registro de los restos y huellas o marcas;
- e) Técnicas de entrevista de testigos;
- f) Toda la gama de grabadores de vuelo y grabaciones del ATS
- g) Determinación de la hora y el origen de los incendios en la aeronaves;
- h) Resistencia a los impactos y los aspectos de supervivencia;
- i) Propiedades y los modos de fallo de los materiales utilizados en la estructura de la aeronave;
- j) Diseño de los sistemas de la aeronave y los posibles modos de fallo;
- k) Aerodinámica y el rendimiento de las aeronaves;
- l) Examen de plantas de energía (motores);
- m) Actuación humana (Factores Humanos);
- n) Medicina aeronáutica y patología, y
- o) Metodología de redacción del informe.

4.1.2 Desglose detallado de los temas que deben ser cubiertos

4.1.2.1 Introducción general. La primera fase de un curso debe introducir la historia o el desarrollo de la investigación de accidente de aviación, los acuerdos internacionales sobre el desarrollo de las investigaciones, y las normas y métodos recomendados (SARPS) adoptados por la OACI y los Estados contratantes en el campo de investigación de accidentes de aeronaves. Los acuerdos y los SARPS internacionales aplicables figuran en el Anexo 13 – Investigación de accidentes e incidentes de aviación en el Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Textos de orientación pertinentes figuran en el Manual de investigación de accidentes de aeronaves (Doc 6920) y el Manual de Investigación de accidentes e incidentes (Doc 9756). Se requiere una revisión de estos documentos y sus puntos más destacados para que el investigador conozca encontrar la información sobre los temas pertinentes. Orientación general también se debe dar en la investigación de accidentes de interferencia ilícita, aeronaves o instalaciones civiles y militares, y la aeronave inaccesible.

4.1.2.2 Procedimientos de notificación. El investigador debe conocer los sistemas de notificación de accidentes, la respuesta de la Unidad AIG y la notificación a otras organizaciones. Esta

introducción debe cubrir las formas de cómo notificar la ocurrencia de un accidente e iniciar el proceso de una investigación. Debe cubrir también el apoyo que se proporcionará a la Unidad AIG en el Estado del suceso por el Estado de matrícula, el Estado del explotador, del Estado de diseño, Estado de fabricación, y otros Estados que participan en virtud del número de sus nacionales involucradas en el accidente o están involucrados, proporcionando una base permanente para la investigación debido a su proximidad con el lugar del accidente. Los investigadores de accidentes deben ser conscientes de los requisitos del anexo 13 en relación con esta fase de la investigación. La preparación para viajes al extranjero, pasaportes, visas y los beneficios del acceso proporcionado por los acuerdos internacionales inherentes en el Anexo 9 – Facilitación.

4.1.2.3 Gestión de las Investigaciones. La introducción debe cubrir el papel del investigador, las habilidades que se necesitan para adquirir, y el proceso de investigación de accidentes. Él debe ser consciente del valor de la evaluación de la disponibilidad de recursos (como la financiación, personal, equipos e instalaciones), así como la planificación de la investigación de un accidente grave de antemano. Él debe dar directrices para determinar el tamaño y el alcance apropiado de la investigación, las diferencias entre la gestión de las investigaciones, grandes y pequeños, y el tipo de circunstancias en las que la asistencia de especialistas contribuirán al éxito de la investigación. Una apreciación de las realidades de los límites impuestos por los recursos disponibles y el uso óptimo de estos recursos debe ser discutido. El valor de las notas o memorandos de entendimiento con los departamentos y organizaciones que pudieran estar implicados en una investigación también debería abordarse.

4.1.2.4 Equipo de los Investigadores. El equipo que se utilizará durante las investigaciones se determinará no sólo por la disponibilidad y el costo, sino también por los medios disponibles para su transporte al sitio. Información sobre el uso de las ayudas actuales, como los sistemas de posicionamiento global (GPS), teléfonos satelitales y enlaces de datos a la base, así como sobre el uso de elementos básicos tales como brújulas e inclinómetros debería estar disponible. Medios de grabación en condiciones de humedad o frío extremos no deben ser pasados por alto. Instrucción sobre el método adecuado de toma de muestras de fluidos de las aeronaves y los contenedores apropiados también deben ser incluidos.

4.1.2.5 Seguridad en el sitio. La seguridad del personal en el lugar del accidente es de vital importancia y debe ser entendida por los participantes de la investigación. Un investigador es un recurso valioso y es importante que se proteja y este bien equipado para hacer su trabajo en el campo con tan poco riesgo como sea posible y con la máxima eficacia. Los accidentes de aviación ocurren con frecuencia en condiciones climáticas adversas en las zonas de terrenos inhóspitos, como laderas de montañas, pantanos y desiertos, o en condiciones climatológicas adversas que implican la nieve y el hielo o calor intenso. La necesidad de tomar medidas adecuadas para proteger a las personas en el sitio de la exposición a los elementos, a cualquier carga peligrosa o materiales peligrosos liberados de la aeronave, y en contra de una lesión o infección debe ser entendida. Hay riesgos médicos y los peligros de la misma restos de la aeronave y deben ser explicadas a los investigadores. Otro tema que debe abordarse es cómo lidiar con el estrés psicológico de los investigadores y otro personal con la exposición a un lugar del accidente. La enfermedad es un riesgo siempre presente y vacunas contra riesgos tales como la hepatitis, la malaria y el tétanos son esenciales. El uso de equipos de protección contra los agentes patógenos transmitidos por el aire y la sangre debe ser demostrada. Utilidades como tuberías de gas, líneas de transmisión de electricidad y las principales rutas de transporte requieren una consideración especial. Por último, un plan de ayuda y rescate en caso de accidente con el personal en el sitio es necesario por muchas organizaciones de salud y seguridad, y también está comprendida por el sentido común.

4.1.2.6 Protección de las Evidencias. Para crear un entorno adecuado para un examen competente de la zona y los restos de un accidente, se deben tomar medidas para proteger los restos de los

incendios, los riesgos meteorológicos y que se traten con recuerdos. La necesidad de dar prioridad a la grabación de datos transitorios, asegurar objetos o huellas que se pueden perder en el viento, y el registro de las manchas en la tierra y otras marcas de sitios que pueden llegar a ser borrado debe abordarse. La realización de entrevistas con el personal de rescate también debe ser discutido con el fin de facilitar la determinación de los movimientos de los elementos de los restos, que podrían haber causado inadvertidamente.

4.1.2.7 Medidas iniciales en el lugar del accidente. El investigador debe disponer de un conocimiento profundo de las numerosas consideraciones que deben tenerse en cuenta en el lugar del accidente. Con algunas excepciones, como los accidentes de aeronaves que resultan en ruinas y es inaccesible, el lugar del accidente es la principal área de investigación. Los métodos de reparto de tiempo de manera eficaz, dando prioridad a los tipos de información que se ha recogido, el trazado de la posición de las marcas superficiales, e identificar y trazar la posición de los elementos de los restos, así como la preparación para la eliminación de las exposiciones a un sitio seguro son consideraciones importantes que el investigador debe familiarizarse desde el principio.

4.1.2.8 Técnicas de recolección de información. El investigador en entrenamiento debe ser introducido en los métodos de recopilación y revisión de la documentación y los procedimientos pertinentes, las técnicas de entrevista utilizados para diferentes tipos de testigos, la transcripción de los servicios de tránsito aéreo y otras grabaciones, y la revisión de las instalaciones del aeródromo, las respuestas de los servicios de emergencia y datos meteorológicos.

4.1.2.9 Comunicación y medios de grabación. Los diferentes medios de comunicación hacia y desde el lugar del accidente para registrar las pruebas en el lugar del accidente y durante toda la investigación son elementos esenciales de un curso de investigación. Cámaras de vídeo digital y cámaras digitales, la fotografía de película estándar, ordenadores portátiles y computadoras portátiles con conexiones a través de teléfonos satelitales a las fuentes de información de utilidad inmediata en el lugar del accidente, y las grabadoras son útiles para registrar la información disponible con la mayor precisión y rapidez es posible. Como cada tipo de equipo está evolucionando rápidamente, es un tema esencial en la formación de un investigador.

4.1.2.10 Entrevistas de testigos. El rango de los testigos varía con el estado físico, la naturaleza de la participación, y las diferencias en los orígenes étnicos. También varían en su valor basado en la comprensión de la información necesaria y su proximidad a la escena. Pueden ser un testigo visual que vio un evento o un testigo sonoro que escuchó una conversación de sonido o relevante. La preparación para las entrevistas, la información que puede extraer de lenguaje corporal, la posición relativa del entrevistador y el entrevistado, la preparación de las preguntas que se le pregunte, el uso de preguntas abiertas, el arte de escuchar y conducta general de la entrevista, el uso de grabadoras como cámaras de vídeo y grabadoras, se deben considerar el valor de las declaraciones escritas y transcripciones firmadas. Las precauciones que deben tomarse cuando se entrevista a los heridos o personas con mala salud, los jóvenes, los testigos de edad, y hostiles, así como el uso de expertos en el campo de la investigación debe ser discutido.

4.1.2.11 Grabadores. Además de los registradores de vuelo, hay muchas otras formas de grabadoras utilizados en la industria de la aviación, de las cámaras de seguridad en la valla perimetral del aeródromo a las grabadoras de mantenimiento en los aviones, cada uno con el uso potencial de un investigador. El valor de cada tipo de grabadora, los métodos de interpretación y la descarga de la información y las fuentes de lectura debe estar en el programa del curso. Igualmente, el valor de la experiencia del fabricante en la recuperación de información de los registradores dañados (tales como los receptores de posicionamiento global, grabadoras de vuelo de estado sólido y componentes de la unidad de navegación inercial) debe ser explorado. Otro aspecto de importancia es el medio de la localización de los registradores de vuelo y la recuperación de ellos desde lugares que son difíciles

de alcanzar. Grabadores de instalaciones de los servicios de tránsito aéreo, en particular los que ecos de radar de registro, deben ser objeto de un estudio y de información separado con respecto a su potencial uso para la investigación.

4.1.2.12 Examen de los documentos de mantenimiento pertinentes. El historial de mantenimiento de la aeronave se establece principalmente a partir de los registros que lleve el operador. Sin embargo, el investigador debe aprender a establecer si los de mantenimiento, procedimientos de inspección y mantenimiento que se registran como si hubieran sido completados efectivamente se han llevado a cabo, y él también tiene que aprender a determinar la adecuación de los procedimientos de mantenimiento especificados.

4.1.2.13 Incendios y las explosiones. Los datos disponibles para distinguir un incendio en vuelo o explosión de los fuegos posteriores al accidente constituyen una valiosa lección que se debe pasar al nuevo investigador. Los medios de determinación de la fuente de ignición y el suministro de combustible de un incendio son importantes. Hay que enseñar acerca de la eficacia de las medidas de lucha contra incendios disponibles a bordo de la aeronave y los medios para la prevención de incendios post accidente durante una investigación.

4.1.2.14 Supervivencia. Las posibilidades de que los ocupantes supervivientes de un accidente pueden ser evaluados y los medios para hacerlo se debe dar al investigador de accidentes. El investigador debe conocer las fórmulas para los cálculos de la fuerza de impacto y las diversas formas de la atenuación de las fuerzas de impacto. Una discusión sobre los límites de la tolerancia humana a las fuerzas térmicas y de impacto es que vale la pena, al igual que los efectos de productos tóxicos del entorno accidente. La eficiencia del rescate y extinción de incendios, tarjetas de información al pasajero, sistemas de retención, anclajes de asientos y ayudas para salida de la aeronave son elementos que deben ser objeto de estudio en este epígrafe. También es muy importante revisar los factores que afectan las posibilidades de sobrevivir al accidente de los ocupantes. La forma de determinar los efectos después de un incendio en los ocupantes y el impedimento de fuego para la evacuación de pasajeros debe ser discutido, al igual que la disponibilidad de los artículos tales como alarmas sonoras de humo y gafas de humo. Una comprensión de los métodos utilizados para proteger a los ocupantes de la aeronave de las fuerzas de impacto y los efectos post-impacto (como el estrés térmico y la inmersión en agua) es muy importante para el investigador de accidentes. Él debe ser capaz de evaluar la eficacia de los métodos y hacer recomendaciones de seguridad operacional que proporcionarán una mejor protección de los ocupantes en el futuro.

4.1.2.15 Estructuras. Como base para el examen de los restos, el estudio de las estructuras es un área de vital interés para el investigador. El estudio de las estructuras debe incluir la metalurgia, plásticos reforzados con fibras y estructuras de madera, análisis de estrés y la fuerza de estos materiales. También debe incluir los diversos modos de fallo y las características de tales fallos en los materiales utilizados en las estructuras de aeronaves. Los métodos de análisis de fallas, la reconstrucción de las áreas de interés en la célula, y la evidencia de los distintos modos de fracaso son consideraciones importantes. Los distintos tipos de controles de vuelo y las estructuras del tren de aterrizaje también deberían ser estudiados por este concepto. En esta sección del plan de estudios debe cubrir el equipo avanzado que se utiliza en el estudio de los mecanismos de falla, la preparación de muestras para su examen por estos equipos, así como los métodos para la realización de ensayos comparativos de materiales similares. El estudio de las estructuras también proporciona una plataforma para la introducción de los medios de análisis de la trayectoria restos. Se debe hacer todo lo posible para proporcionar ejemplos de los diferentes modos de fallo en los materiales utilizados en la construcción de aviones.

4.1.2.16 Sistemas. Sistemas de aeronaves varían de controles mecánicos que aún se encuentran en

aeronaves de aviación general a los sistemas fly- by-wire ya existentes en el avión de transporte de gran porte. Hay una amplia variedad de sistemas que el investigador debe familiarizarse con en términos generales. Sin embargo, la atención debe centrarse en los recursos disponibles para ayudar al investigador en caso de un accidente de un sistema complejo y en las causas comunes de fallas del sistema que pueden ser experimentados. Una ventaja para la salud del sistema a menudo se puede encontrar en los registros de mantenimiento del pasado o grabadores de a bordo. Es necesario discutir, en términos generales, combustible, hidráulicos, neumáticos, eléctricos, de presurización, control de vuelo, instrumentos de navegación, piloto automático y sistemas de instrumentos. Otros temas que deben ser considerados incluyen los fallos de software en las computadoras en el aire y la adecuación de la protección contra eventos catastróficos que se derivan de tales fallas.

4.1.2.17 Aerodinámica. Las zonas comunes de la aerodinámica que con frecuencia adquieren una gran importancia en la investigación son las relacionadas con el rendimiento y la falla estructural en vuelo por sobrecarga o aleteo. Una revisión de aerodinámica básica y los medios de detección de la insuficiencia de los factores aerodinámicos se debe incluir en la formación básica del investigador. Los temas de la velocidad del motor falla el reconocimiento, V_1 y V_2 , pendiente de ascenso, el exceso de velocidad, el rendimiento del motor en el despegue, la formación de hielo y la estabilidad también merecen una atención especial.

4.1.2.18 Las plantas de poder. El análisis detallado de las plantas de poder o motores es normalmente el tema de un curso separado y se lleva a cabo habitualmente en conjunción con los representantes del fabricante del motor. Sin embargo, la explicación de los principios básicos de motores alternativos y de la turbina tiene un lugar en los cursos de investigación básicos y avanzados. Lo mismo es cierto con respecto al análisis de daño a las hélices y los rotores de helicóptero, y una visión general de los métodos de evaluación de los daños para determinar si se justifica la investigación adicional de la hélice o de motor en particular. Por ejemplo, propulsores y turbinas pueden dar una indicación de la pena de una ausencia de la potencia del motor en el momento del impacto. Este es otro tema en el que ejemplos de fracasos y daños de accidentes constituyen una parte esencial del curso.

4.1.2.19 Aeronaves de ala rotatoria. Una introducción general a los principios de vuelo para helicópteros y sus sistemas de control es relevante. Sin embargo, el objeto de la investigación de helicóptero y otros accidentes de aeronaves de alas giratorias es por lo general el tema de un curso de especialidad separada.

4.1.2.20 Información orgánica. La información orgánica y de dirección es una sección del formato de informe final y se refiere a las organizaciones y la gestión en la que influye en la operación de la aeronave. Las organizaciones incluyen, por ejemplo, el operador, los servicios de tránsito aéreo, aeródromo, las agencias de servicios meteorológicos, y la autoridad reguladora. Llevar a cabo una revisión de la estructura y funciones de la organización, así como las políticas y prácticas de los organismos de gestión, autoridades y operador de aeronaves involucradas es un tema que debe ser cubierto. Por ejemplo, un investigador debe tener la competencia para revisar las funciones de un operador de aeronaves de gestión, políticas y prácticas en su totalidad. Hay muchos aspectos del proceso de supervisión, que pueden tener una incidencia directa en el accidente, tales como la aceptación de la insuficiencia de cualificaciones de la tripulación de vuelo, material de orientación deficiente; atajos de mantenimiento; planificación inadecuada de la tripulación; falta de una formación adecuada en el tipo de aeronave, las deficiencias de la tripulación gestión de los recursos, y la presión no razonable para completar horarios a tiempo. Los métodos de gestión de la investigación y los aspectos organizativos de una organización para determinar la presencia de algún factor de riesgo u otras deficiencias es un requisito de un curso muy completo de investigación de accidentes. Un examen de los medios de vigilancia es muy importante y se incluirá una revisión de las órdenes,

reglamentos, manuales y auditorías independientes, así como el desempeño de los supervisores, instructores y gestión de empresa.

4.1.2.21 Actuación humana. La investigación de accidentes no puede estar completa sin una consideración a fondo de los problemas relativos a factores humanos involucrados. Las demandas del entorno y el avión en el humano a menudo se acercan a los límites fisiológicos y psicológicos de las tripulaciones de la tripulación de vuelo, mantenimiento y prestación de servicios, personal de servicios de tránsito aéreo y personal necesarios para apoyar las operaciones de aeronaves. El estudio de las limitaciones humanas, comunicaciones, procesos fatiga, toma de decisiones, la salud personal de vuelo y la información disponible de los exámenes post- mortem son componentes vitales de esta sección de un curso de investigación. Un examen de la conducción de la aeronave abarcará las áreas de operaciones y de formación.

a) El área de operaciones incluye la relación hombre – máquina y las acciones o falta de acciones en los acontecimientos que condujeron al accidente. La investigación en este ámbito se refiere específicamente cómo los miembros de la tripulación reaccionaron, analizaron y trataron de hacer frente a las complejidades del vuelo.

b) El ámbito de la formación cubrirá el alcance y la adecuación de la formación pertinente para el vuelo del accidente. El Manual de medicina aeronáutica civil (Doc 8984), el Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683), las Directrices sobre factores humanos para la gestión del tráfico aéreo (ATM) (Doc 9758) y las Directrices de los factores humanos en las Auditorías de Seguridad (Doc 9806) son referencias que se pueden utilizar en esta sección de la formación.

4.1.2.22 Determinación de la aptitud de la tripulación de vuelo durante el vuelo. Los miembros de la tripulación tienen que cumplir con ciertos requisitos de concesión de licencias, formación y experiencia antes de efectuar el vuelo. Además, deben ser aptos para el servicio y el complemento de la tripulación deben ser apropiados. La familiaridad con la documentación de la tripulación de vuelo y los requisitos es esencial. Aptitud de la tripulación para el vuelo puede ser considerado como parte de una serie de consideraciones de factores humanos y debe ser explicado en detalle.

4.1.2.23 Métodos de análisis de la información recolectada sobre los hechos. Hay varios procedimientos estructurados para el análisis de las pruebas y los hechos determinados durante la investigación. El conocimiento de estos procedimientos permitirá al investigador para determinar si se requiere una mayor investigación con el fin de completar la investigación o para probar cualquier hipótesis que el equipo de investigación está considerando.

4.1.2.24 Informes. La redacción de informes es una responsabilidad integral de un investigador de accidentes. La OACI ha desarrollado un formato para la elaboración de informes que incluye los procedimientos sobre las recomendaciones de seguridad operacional. Hay un mínimo de duplicación y un examen completo de los aspectos del vuelo que son relevantes para la mejora de la seguridad. El conocimiento de este formato y el proceso le da al investigador una base sólida para la elaboración del informe final, incluyendo la formulación de recomendaciones de seguridad.

4.1.2.25 Medios de comunicación y relaciones públicas. Casi todos los accidentes de aviación son de interés para los medios de comunicación y en cierta medida con la participación del investigador a cargo de las actividades de relaciones públicas. Hay dos aspectos en este tema: la información puesta a disposición del público, y el enfoque más especializado a los sobrevivientes ya los familiares de las personas involucradas en un accidente. La importancia de mantener a los demás informados sobre el avance de la investigación, si bien no se debe especular sobre las causas y la protección de la privacidad de las personas que asisten a la información confidencial. La Orientación sobre

asistencia a las víctimas de accidentes de aviación y sus familiares (Cir 285) es una base sólida para abordar este tema.

4.2 CURSO AVANZADO

4.2.1 Temas recomendados

4.2.1.1 La mayoría de los temas tratados en el curso básico también se aplicarán a los cursos avanzado, pero se espera que los instructores de variar su tratamiento de estos temas para satisfacer el propósito del curso y el nivel de experiencia de los estudiantes. Además de la revisión de los temas en el curso básico, un curso avanzado debe cubrir temas en profundidad y ampliatorios. En general, un curso avanzado es conveniente para la preparación de un investigador de las responsabilidades del jefe de grupo o el investigador a cargo para una investigación mayor. Tal suposición debe aspirar a dar al investigador la comprensión y cierta competencia en la organización de una investigación de un accidente mayor.

4.2.1.3 Además de la revisión de la organización de una gran investigación, los temas que deben ser discutidos incluyen:

- a) La prestación de asistencia a la familia de las personas involucradas en un accidente;
- b) Las relaciones con los medios de comunicación;
- c) Una introducción a los métodos de catalogación de un gran número de fragmentos de escombros;
- d) La gestión de un sitio de un accidente grande para la seguridad, la seguridad y protección del personal;
- e) Preparación de informes y respuestas a cuestiones formales para los miembros del gobierno;
- f) Los métodos de las investigaciones que emprendan involucran aviones tanto civiles como militares, y
- g) Enlace con las autoridades policiales de accidentes de interferencia ilícita.

4.2.1.4 Otras materias específicas que deben incluirse en los cursos avanzados incluyen:

- a) Técnicas utilizadas para investigar los sistemas dañados de accidentes que involucran tecnologías especializadas, como cabina de cristal, sistemas fly-by-wire, GPS y sistemas de alerta de proximidad a tierra (EGPWS);
- b) La reconstrucción de la evidencia registrada en grabadoras de estado sólido dañadas;
- c) El uso de presentaciones de video virtuales en grandes reconstrucciones estructurales de los restos; y,
- d) El uso de simulaciones y programas de ordenador para simuladores de vuelo para recrear aspectos de la trayectoria de vuelo de la aeronave, que son de interés para la investigación.

4.3 CURSOS ESPECIALES

4.3.1 Cursos especializados se pueden introducir a un investigador en cualquier momento después de un curso básico. Los cursos podrían aumentar las habilidades y conocimientos adquiridos por el investigador con el fin de satisfacer las necesidades de un área particular de investigación de accidentes que es relevante para sus funciones asignadas.

4.3.2 Para temas como la investigación de accidentes de helicópteros, investigación de accidentes de motor de turbina de gas, aspectos de supervivencia de accidentes, incendios y explosiones, la

investigación del Factor Humano, asistencia familiar y relaciones con los medios, que son por lo general lo suficientemente amplia como para justificar un curso corto de su cuenta con un programa especializado.

4.3.3 Descripción de los sistemas relacionados con las tecnologías especializadas (como la cabina de cristal, sistemas fly-by-wire, GPS, sistema electrónico de instrumentos de vuelo (EFIS) y EGPWS) se suele realizar durante los cursos de tipo de aeronave. Sin embargo, los cursos de tipo de aeronave no incluyen los aspectos de investigación, ni las técnicas de investigación de este tipo de sistemas complejos. Amplia información puede obtenerse a partir de chips de memoria y otros circuitos electrónicos de estado sólido utilizados en los sistemas de nueva tecnología. Cada vez más, las técnicas de investigación de los circuitos electrónicos de estado sólido están cubiertos en los cursos de investigación de accidentes. Sin embargo, las autoridades de investigación de accidentes de aviación deben ponerse en contacto con los fabricantes de este tipo de sistemas para los cursos de la especialidad, ya que la mayoría de los fabricantes tienen los investigadores de accidentes y el personal de apoyo que están familiarizados con los sistemas y las técnicas de investigación necesarias para extraer la información almacenada en los sistemas.

Apéndice A

Plan de Desarrollo Individual

Unidad AIG – Investigador de Accidentes de Aeronaves

Nombre del investigador:.....			
Cargo (OPS/AIR/ATC/etc.):.....			
Grado o posición:.....			
Nombre del supervisor:.....			
Conocimiento, habilidad y experiencia	Nombre del curso	Fecha del curso o entrenamiento	Observaciones
Procedimientos de respuesta inicial			
Procedimientos sobre llamadas			
Notificación a autoridades nacionales y organizaciones			
Seguridad de las grabadoras y grabaciones.			
Jurisdicción y seguridad en el lugar del accidente			
Seguridad del investigador – entrenamiento y equipo sobre peligros biológicos			
Seguridad del investigador – incluyendo familiarización con el stress psicológico			
Recuperación de restos humanos			
Solicitud de autopsias			
Asistencia familiar			
Procedimientos de investigación			
Autoridad y responsabilidades			
Tamaño y alcance de la investigación			
Gestión de la investigación (líder de grupo e IIC) en la escena			
Uso de especialistas			
Participantes en la investigación, representantes acreditados, asesores y observadores			
Trato con los medios noticieros			
Procedimientos de especialistas (operaciones, aeronavegabilidad, factores humanos, etc.)			
Elaboración de Informes			
Correspondencia interna y externa			
Especialista en notas de campo e informes factuales			
Especialista en informes y análisis			
Recomendaciones de seguridad operacional			

Informes Finales			
Seminarios y asistencia a reuniones			
Sociedad Internacional de Investigadores de Seguridad Aérea (ISASI)			
Fundación de Seguridad de Vuelo (FSF)			
Seminarios relacionados para especialistas técnicos			
Grupos de trabajo de la OACI			
Grupos de trabajo regionales			
Otros			
Cursos básicos o avanzados especializados asistencia y certificados – después de ser contratado			
Nombre del curso o Institución	Fechas	Observaciones (Certificados, etc.)	
Entrenamiento recurrente			
Nombre del curso o Institución	Fechas	Observaciones (Certificados, etc.)	
Entrenamiento en el Trabajo (OJT) (mínimo de dos casos)			
Identificación de accidentes	Fechas	Observaciones	
OJT – accidente doméstico			
OJT – accidente doméstico			
Participación como un observador (OJT) a investigaciones efectuadas por otros Estados			
Identificación de accidentes	Fechas	Observaciones	