



**ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL**  
**Oficina Regional Sudamericana**  
*Mecanismo Regional de Cooperación AIG (ARCM) de Sudamérica*  
**Segunda Reunión de Autoridades AIG**  
(Buenos Aires, Argentina, del 09 al 11 de Junio de 2015)

---

**Asunto 5: Programa de instrucción AIG armonizado**

- **Desarrollo de una propuesta de programa de instrucción AIG armonizado**

**Resumen**

Esta nota de estudio presenta a la Segunda Reunión de Autoridades AIG, una propuesta del programa de instrucción AIG armonizado para ser utilizado dentro del marco del Mecanismo Regional de Cooperación AIG (ARCM) de la Región SAM.

**Referencias**

- Informe de la Primera Reunión de Autoridades AIG de la Región SAM (AIG-SAM/1), Lima, Perú, del 18 al 20 de marzo de 2014.
- Informe sobre la Segunda reunión virtual de autoridades AIG - Diagnóstico AIG de la Región SAM y primeros pasos para la creación del mecanismo regional de cooperación AIG (ARCM) entre las Autoridades AIG de la Región SAM, Lima, Perú, 27 de noviembre de 2014.
- Anexo 13 – Investigación de accidentes e incidentes de aviación.
- Doc 9946 – Manual sobre organizaciones regionales de investigación de accidentes e incidentes (RAIO).
- Doc 9683 – Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683)
- Guía de instrucción para investigadores de accidentes de aviación
- Procedimientos de los Estados SAM.
- Circular OACI 298 – Guía de instrucción para investigadores de accidentes de aviación

**1. Introducción**

1.1. Según los últimos resultados obtenidos en el marco de las actividades del Programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional (USOAP) de la OACI, una de las áreas de auditoría con menor aplicación eficaz (EI) respecto a la capacidad de vigilancia de la seguridad operacional de los Estados SAM sigue siendo el área de investigación de accidentes e incidentes (AIG).

1.2. En esta área se observa que uno de los subgrupos con mayor cantidad de preguntas del protocolo (PQ) no satisfactorias en el promedio general de los Estados SAM, es **organización, dotación e instrucción del personal**.

1.3. Para analizar la situación AIG y acordar un plan estratégico con miras a dar los primeros pasos en la conformación de una de las formas de una organización regional de investigación de accidentes e incidentes (RAIO), la Región SAM llevó a cabo la Primera reunión de autoridades AIG (AIG-SAM/1) en Lima, Perú, del 18 al 20 de marzo de 2014.

1.4. En esta reunión y en la Segunda reunión virtual de Autoridades AIG se acordó que el establecimiento de un Mecanismo Regional de Cooperación AIG (ARCM) como una forma de una RAIO, podría constituir la única solución para lograr la implantación de un sistema eficaz de investigación de accidentes e incidentes en la Región SAM.

1.5. Uno de los objetivos principales del ARCM será promover que todos los Estados miembros de la Región SAM armonicen sus programas de instrucción para permitir la utilización de recursos humanos homogéneos en las investigaciones de accidentes de aviación que se soliciten.

## **2. Contexto para el establecimiento de un programa de instrucción AIG armonizado**

2.1 Dentro del marco de la seguridad operacional, la investigación de sucesos de aviación constituye un elemento reactivo de vital importancia para incrementar los niveles de seguridad operacional de la aviación mundial. La armonización que tienen actualmente los Estados en concordancia con los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional permite mantener los lineamientos generales para abordar las diferentes áreas del desarrollo de la aviación civil internacional.

2.2 El Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, aplicable a todos los Estados signatarios, tiene por objeto la armonización de las disposiciones generales para instituir una investigación de accidentes e incidentes aéreos con el único fin de emitir recomendaciones con propósitos preventivos. De ésta manera, la labor de investigación de accidentes resulta una labor de incidencia proporcional a los niveles de seguridad operacional de los Estados.

2.3 Para el desarrollo de investigaciones objetivas, bien dirigidas y con alto impacto en sus recomendaciones, los Estados a través de sus grupos, agencias u organismos de investigación deberán contar con personal idóneo para tal fin. Sin embargo, ocurre que muchos Estados no tienen personal dedicado exclusivamente a la investigación de accidentes, y en tales casos conviene elegir a personal calificado para instruirle en los métodos de investigación de accidentes antes de asignarle a un caso real de investigación.

2.4 La investigación de un accidente aéreo es una tarea imponente, de magnitud casi ilimitada. En cuantos más casos participen los investigadores, más diestros se volverán. Al ir adquiriendo experiencia se darán cuenta de la necesidad de aumentar sus conocimientos y de perfeccionar sus especialidades y habilidades para investigar un accidente. Si bien la instrucción es esencial, se observa que por lo general la destreza de los investigadores aumenta en proporción directa a su deseo de superación. Como el resultado de toda investigación depende en gran parte de la habilidad y experiencia de los investigadores asignados a la misma, conviene que en cada investigación por lo menos uno de ellos tenga un nivel adecuado de experiencia.

2.5 Una inquietud que preocupa principalmente a los investigadores de accidentes y a sus organizaciones es la capacitación y la continua actualización de sus conocimientos y destrezas para poder cumplir a cabalidad sus funciones encomendadas. Los investigadores no solo deben recibir instrucción básica en investigación de accidentes de aviación, sino también recibir capacitación inicial, práctica en el puesto de trabajo, periódica, avanzada, y especializada para mantener y mejorar sus habilidades.

2.6 Para la Región SAM, el establecimiento y gestión de un ARCM constituye una excelente herramienta para contar con investigadores de los Estados SAM de diferentes áreas especializadas que pueden aportar sus conocimientos dentro del campo de la investigación de accidentes. No obstante, una vez que el ARCM esté conformado, será de vital importancia contar con un programa de instrucción común para todos los Estados miembros que facilite la armonización de los conocimientos y habilidades. Esta armonización de conocimientos y habilidades permitirá a la Región SAM contar con un grupo selecto de investigadores que podrán participar a solicitud de cualquier Estado en las investigaciones de accidentes aéreos de la Región.

### 3. Necesidad de contar con un programa de instrucción armonizado en el ARCM

3.1 El establecimiento de un programa de instrucción armonizado en la Región SAM beneficiará proactivamente a sus Estados, no solo fortaleciendo las capacidades humanas del personal de investigadores, sino el cumplimiento de los Estados ante las constataciones dejadas por las actividades del Programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional (USOAP).

3.2 El Numeral 2.4 del Capítulo 2 de la Parte I del Doc 9756 de la OACI, establece las responsabilidades que debe tener una jefatura de investigación de accidentes mencionando principalmente la capacitación y el continuo entrenamiento del personal de investigadores.

3.3 Algunas preguntas del protocolo (PQ's) del área AIG, abordan la evaluación de los programas de instrucción de los Estados, la frecuencia de la instrucción, la planificación anual de la instrucción y la cantidad de personal capacitado. El programa de instrucción armonizado del ARCM, permitirá la resolución de las PQs no satisfactorias relacionadas con la instrucción y la mejora de la aplicación eficaz (EI) de la Región SAM.

3.4 En el **Apéndice A** de esta nota de estudio, se presenta la propuesta del programa de instrucción AIG del ARCM de Sudamérica.

### 4. Acciones sugeridas

4.1 Se invita a las Autoridades AIG de la Región a:

- a) Tomar nota sobre la información proporcionada en esta nota de estudio y Adjunto A; y
- b) Aprobar el programa de instrucción AIG del ARCM de Sudamérica, en los términos propuestos.

**APÉNDICE A**

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

# **Programa de Instrucción AIG del ARCM de Sudamérica**

**Original  
Junio 2015**





Enmiendas del programa de instrucción AIG			
Enmienda	Origen	Temas	Aprobada JG ARCM

Lista de páginas efectivas			
Detalle	Páginas	Enmienda	Fechas
<b>Preámbulo</b>		Original	Junio 2015
<b>Lista de abreviaturas</b>		Original	Junio 2015
<b>Capítulo 1</b> Terminología		Original	Junio 2015
<b>Capítulo 2</b> Antecedentes de experiencia para investigadores		Original	Junio 2015
<b>Capítulo 3</b> Guía de instrucción		Original	Junio 2015
<b>Capítulo 4</b> Investigación de accidentes - Directrices de los cursos		Original	Junio 2015
<b>Adjunto A</b> Centros de instrucción en la Región SAM relacionadas con investigación de accidentes aéreos		Original	Junio 2015
<b>Adjunto B</b> Cursos disponibles en el CENIPA		Original	Junio 2015
<b>Adjunto C</b> Formulario de plan de desarrollo individual		Original	Junio 2015

## INDICE

	<b>Página</b>
Registro de enmiendas .....	i
Enmiendas del programa de instrucción AIG .....	ii
Lista de páginas efectivas.....	iii
Índice .....	iv
Preambulo .....	v
Lista de abreviaciones .....	vi
Capítulo 1 Terminología .....	1-7
Capítulo 2 Antecedentes de experiencia para investigadores .....	2-8
Capítulo 3 Guía de entrenamiento .....	3-10
3.1 Generalidades.....	3-10
3.2 Requisitos .....	3-10
3.3 Fase 1 – Formación inicial .....	3-10
3.4 Fase 2 – Instrucción práctica en el puesto de TRABAJO (OJT) .....	3-11
3.5 Fase 3 – Curso básico de investigación de accidentes .....	3-11
3.6 Fase 4 - Curso avanzado de investigación de accidentes y formación adicional .....	3-11
Capítulo 4 Investigación de accidentes – Directrices de los cursos.....	4-13
4.1 Curso inicial de investigación de accidentes .....	4-13
4.2 Curso básico de investigación de accidentes.....	4-15
4.3 Cursos avanzados .....	4-23
4.4 Cursos especializados .....	4-24
ADJUNTO A Centros de instrucción en la región SAM relacionadas con investigación de accidentes aéreos .....	Adj-A-25
Adjunto B Formación y capacitación del personal AIG de ARCM.....	Adj-B-26
Adjunto C Formulario de Plan de Desarrollo Individual.....	Adj.C-28
Bibliografía .....	vii

## PREÁMBULO

La investigación de accidentes aéreos 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 autoridad AIG es responsable de gestionar los recursos disponibles para que éstos sean utilizados al máximo en beneficio de la seguridad de la aviación y no desperdiciados en temas de investigación irrelevantes. Al mismo tiempo, también deben garantizar en la medida de lo posible que los temas de investigación relevantes concluyan 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.

Cuanto más sucesos se investiguen, sumado a las nuevas tecnologías de la industria, mayor es la necesidad de aumentar los conocimientos y mejorar las habilidades de la investigación 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.

Durante la Primera Reunión de Autoridades AIG de la Región SAM, Lima, Perú, en marzo de 2014, los Estados de Sudamérica expresaron la necesidad de elaborar requisitos estandarizados para la instrucción y la formación de investigadores. Los requisitos de formación debían ser elaborados de forma que fueran adaptables a una gran variedad de culturas y niveles operacionales. En base a estos términos, se acordó que el Mecanismo Regional de Cooperación AIG (ARCM) elabore directrices para la formación de investigadores.

En respuesta a la recomendación, el ARCM desarrolló el programa de instrucción AIG armonizado con 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 la instrucción progresiva que se considera necesaria para calificar a una persona en las diversas funciones de la investigación, incluido el nombramiento de *investigador a cargo (IIC)* en la investigación de un accidente que implica aeronaves de gran tamaño. El ARCM, en conformidad con lo sugerido por la OACI, reconoce que los temas de formación son de naturaleza evolutiva y que es necesario actualizarlas periódicamente.

A lo largo de esta propuesta, con la excepción de las definiciones del Capítulo 1, la utilización del género masculino debe ser entendida para incluir a personas de ambos sexos, y el término "accidente" debe entenderse que incluye "incidente grave e incidente".

Con el fin de mantener este texto de orientación relevante y actualizado, las sugerencias para mejorarlo en términos de formato, contenido o presentación son bienvenidas. Cualquier recomendación o sugerencia será examinada y, si se lo encuentra conveniente, se incluirá en la próxima edición de este documento.

**LISTA DE ABREVIATURAS**

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
ARCM	Mecanismo Regional de Cooperación AIG (Sudamérica)
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
MoU	Memorando de acuerdo
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OJT	Instrucción práctica en el puesto de trabajo
PDI	Plan de desarrollo individual del investigador de accidentes
SAR	Servicio de búsqueda y rescate
SARPs	Normas y métodos recomendados
SSP	Programa estatal de seguridad operacional
SMS	Sistema de gestión de la seguridad operacional
USOAP	Programa de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional

## Capítulo 1

### TERMINOLOGÍA

Cuando los términos indicados a continuación figuren en el programa de instrucción tendrán el siguiente significado:

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

**Autoridad de investigación de accidentes e incidentes.** Organización responsable de la realización de investigaciones de accidentes de aviación del Estado.

**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 razón de sus calificaciones, de la organización, realización y control de una investigación.

**Investigador de accidentes.** Persona en mérito a su formación e instrucción específica, dedicada a la investigación de accidentes, incidentes graves e incidentes de aeronaves de aviación civil.

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

**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.

## 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 organización de investigación de accidentes dentro de la autoridad encargada de la reglamentación. 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 exigidas para participar en o para llevar a cabo una investigación de accidentes de aviación. Cuando se asigne personal a una investigación de accidente, éste 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 para construir sus habilidades de investigación. Esta experiencia se puede adquirir desde su formación como piloto, ingeniero aeronáutico o técnico. Especialistas calificados en operaciones de vuelo, aeronavegabilidad, gestión de tránsito 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 puede llevar a cabo la investigación de un accidente de un avión pequeño de aviación general. Sin embargo es aconsejable que sean dos investigadores, uno de operaciones (OPS) y otro de aeronavegabilidad (AIR) los que realicen la investigación. 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 las investigaciones de accidentes dependen en gran medida del conocimiento, habilidades y experiencia de los investigadores de accidentes de aeronaves, éstos deben:

- 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, necesarios para llevar a cabo la investigación;
- b) tener el conocimiento de las técnicas de investigación de accidentes de aviación;
- c) tener la comprensión de las operaciones de aeronaves y las áreas técnicas pertinentes de la aviación;
- d) tener la capacidad de obtener y gestionar la asistencia y los recursos necesarios para apoyar la investigación técnica pertinente;
- e) tener la capacidad de recopilar, documentar y preservar las pruebas;
- f) tener la capacidad de identificar y analizar las pruebas pertinentes a fin de determinar las causas y, en su caso, formular recomendaciones de seguridad operacional, y
- g) tener 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, y el tacto en el trato con una amplia gama de personas que han participado en la traumática experiencia de un accidente aéreo.

## Capítulo 3

### GUÍA DE INSTRUCCIÓN

#### 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 que les permita desempeñar con eficacia en cualquiera de las funciones que le asigne la Autoridad 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, la instrucción práctica en el puesto de trabajo (OJT), un curso básico y un curso avanzado de investigación de accidentes, complementado con cursos especializados. Si bien la OJT es un proceso continuo que se prolonga durante muchos años, no debe haber intervalos de tiempo muy largos entre cada curso formal para que el investigador pueda consolidar la información y las técnicas aprendidas.

3.1.3 Los cursos formales que son diseñados y complementados con la OJT, deben ser provistos por un grupo de investigadores experimentados, quienes puedan transmitir los detalles de sus especialidades a los investigadores iniciales. Los especialistas suelen ser reclutados considerando que tienen experiencia en un área particular de investigación de accidentes, incluyendo médicos aeronáuticos, psicólogos, ingenieros aeronáuticos y los representantes de los fabricantes.

#### FASE 1 – FORMACIÓN INICIAL

3.1.4 El objetivo de la formación inicial es familiarizar a los investigadores recién contratados con la legislación aplicable en los Estados miembros del ARCM y los procedimientos y requisitos de la Autoridad AIG. Los siguientes temas serán incluidos en la formación inicial o adoctrinamiento:

- a) Disposiciones administrativas:
  - (i) Legislación aplicable
  - (ii) Acuerdos internacionales (incluido el Anexo 13 - Investigación de accidentes e incidentes de aviación)
  - (iii) Memorando de acuerdo con otras organizaciones (si es aplicable)
  - (iv) Mecanismos de enlace con las autoridades locales y nacionales
  - (v) Estructura de la Autoridad AIG
  - (vi) Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación, políticas y procedimientos
  - (vii) Definiciones y clasificación de accidentes
  - (viii) Equipos y herramientas

- (ix) Arreglos de transporte
- (x) Ética y la conducta del investigador
- b) Procedimientos de investigación
  - (i) Procedimientos de respuesta (el investigador de turno)
  - (ii) Custodia de grabaciones y componentes de una aeronave accidentada
  - (iii) Competencia y seguridad en el sitio del accidente
  - (iv) Seguridad del investigador incluyendo estrés psicológico
  - (v) Cooperación en la recuperación de restos humanos
  - (vi) Solicitudes de autopsias
  - (vii) Asistencia a los familiares
  - (viii) Autoridad y responsabilidad
  - (ix) Gestión de la investigación
  - (x) Uso de especialistas
  - (xi) Partes en la investigación, los representantes acreditados, asesores y observadores
  - (xii) Entrega de información a los medios de comunicación
  - (xiii) SMS aplicada a la investigación - SSP

## **FASE 2 – INSTRUCCIÓN PRÁCTICA EN EL PUESTO DE TRABAJO (OJT)**

3.1.5 Después de la formación inicial, la Autoridad AIG proporcionará la OJT 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. Esta instrucción también lo familiarizará con las tareas de investigación en el lugar del accidente, la recopilación y análisis de información sobre los hechos y la elaboración del informe final. La realización de la 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.

## **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 de accidentes 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.

## **FASE 4 – CURSO AVANZADO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES Y FORMACIÓN ADICIONAL**

3.1.6 En los cursos avanzados de investigación de accidentes, el investigador gana experiencia capacitándose y actualizando sus conocimientos en las técnicas básicas y aumentando sus conocimientos en áreas especiales de interés para la investigación de accidentes.

3.1.7 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 los Estados miembros del ARCM o de la Región. Por ello se recomienda que los investigadores asistan a cursos de los tipos de aeronaves más utilizadas por las aerolíneas, preferiblemente, estos cursos de tipo de aeronave deberán incluir la tecnología, la 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 instruido 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 instrucción de vuelo o en un simulador de vuelo.

3.1.8 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 diseñadora y el fabricante, es esencial que los investigadores, que son designados como representantes acreditados del Estado de diseño y del Estado de fabricación, tengan un conocimiento básico de los aviones diseñados o fabricados en su Estado.

3.1.9 Otra instrucción adicional puede ser obtenida por la asistencia a conferencias y seminarios llevados a cabo por organizaciones de investigación de accidentes de aeronaves, mediante la lectura de material relacionado, como revistas de accidentes de aviación e informes de accidentes de aviación emitidos por otros Estados.

## Capítulo 4

### INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES – CURRÍCULOS DE LOS CURSOS

#### 4.1 CURSO INICIAL DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN

##### 4.1.1 Objetivos:

- a) Conocer los conceptos INICIALES de la metodología establecida por la Junta de Investigación de Accidentes para las investigaciones de los accidentes e incidentes de aviación civil, de acuerdo con las normas de los Anexos al Convenio de Aviación Civil relacionados.
- b) Conocer los procedimientos iniciales con los que se debe desarrollar una investigación de manera tal que el cursante pueda iniciar su OJT en la investigación de campo (integrando un EQUIPO DE INVESTIGACION DE CAMPO – ETIC).
- c) Identificar y utilizar las fuentes en las que puede obtener información actualizada provenientes de las distintas aéreas de conocimiento que pudieran estar involucradas en la investigación del suceso de manera tal que le permitan al cursante integrar equipos de trabajo interdisciplinarios, con supervisión experimentada, en la investigación de accidentes e incidentes de aviación.

##### 4.1.2 Requisitos:

- a) Poseer título universitario en una disciplina factible de ser relacionada con la investigación de accidentes / incidentes de aviación, o formación y experiencia comprobable equivalente en la operación o mantenimiento de aeronaves, gestión del tránsito aéreo y / o disciplinas colaterales afines.

##### 4.1.3 Alcances:

- a) Para los aspirantes a investigador de accidentes de aviación en organismos AIG, habrán alcanzado el nivel de conocimientos mínimo compatible con los requerimientos necesarios para iniciar la fase de la OJT a fin de obtener los conocimientos específicos que le permitan realizar las tareas correspondientes a la participación en calidad de auxiliar de investigador de accidentes en el desarrollo de una investigación de campo.

Certificación de curso aprobado: Auxiliar en investigación.

- b) Para los participantes que desarrollen el curso de auxiliar de investigación con intención de incrementar sus conocimientos en el área de seguridad operacional, éste les permite obtener información adecuada para comprender los fundamentos teóricos que guían la realización de las investigaciones en las que interviene la autoridad aeronáutica del Estado responsable de la realización de la investigación de accidentes (AIE) desde el punto de vista de lo establecido en el Convenio de Chicago y sus Anexos.

Certificación de curso presencial: Auxiliar en investigación

##### 4.1.4 Metodología:

- a) El eje metodológico del curso será la integración teórica-práctica y el uso y conocimiento de la documentación que se ha introducido. El mismo se desarrollará con clases en las que se combinarán las exposiciones con estudios de casos,

debates, juegos de roles, etc. Se promoverá la reflexión y la transferencia mediante trabajos grupales. Se aplicará durante todo el curso un enfoque interdisciplinario en función del objetivo propuesto.

4.1.5 Evaluación:

- a) Durante el transcurso de todo el curso los docentes estarán comprometidos a realizar una constante evaluación de los aprendizajes adquiridos por los alumnos, la que podrá ser ocasional y/o sistemática.
- b) La *ocasional* será la que se llevará a cabo mediante la observación de todas las acciones que realicen los alumnos y la *sistemática*, es aquella que se complementará en la planificación del curso con pruebas de comprobación de aprendizajes en el proceso, que se realizarán mediante talleres integradores que estarán organizados por resolución de problemas y por un cuestionario que contendrá ítems de selección múltiple u otros.

4.1.6 Temario

4.1.7 El curso inicial de investigación de accidentes de aviación debe cubrir por lo menos los siguientes temas:

Curso inicial de investigación de accidentes de aviación	
Asignatura	
DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS	
a) Legislación aplicable al Estado	
b) Anexo 13 – Anexo 19	
c) Acuerdos Internacionales	
d) Mecanismos de enlace con las autoridades locales y nacionales	
e) Estructura de la Autoridad AIG	
f) Manual de investigación de accidentes e incidentes, políticas y procedimientos	
g) Definiciones y clasificación de accidentes e incidentes	
h) Equipos y herramientas	
i) Arreglos de transporte	
j) Ética y conducta del investigador	
PROCEDIMIENTOS DE INVESTIGACIÓN	
a) Procedimientos de respuesta (el investigador de turno)	
b) Custodia de grabaciones y componentes de una aeronave accidentada	
c) Competencia y seguridad en el sitio del accidente	
d) Seguridad del investigador incluyendo estrés psicológico	
e) Cooperación en la recuperación de restos humanos	
f) Solicitudes de autopsias	
g) Asistencia a los familiares	
h) Autoridad y responsabilidad	
i) Tamaño y alcance de la investigación	
j) Gestión de la investigación	
k) Uso de especialistas	
l) Partes en la investigación, los representantes acreditados, asesores y observadores	
m) Entrega de información a los medios de comunicación	
n) SMS aplicada a la investigación - SSP	

#### 4.1.8 Objetivos

##### a) Área de disposiciones administrativas

Al finalizar el desarrollo de las materias, el cursante comprenderá el contexto general de los requisitos del sistema, de manera tal que le permita iniciar su OJT integrando un ETIC en una investigación de campo como auxiliar con supervisión de un investigador experto.

##### b) Área de procedimientos de investigación

Al finalizar el desarrollo de las materias, el cursante conocerá y estará en condiciones de utilizar los documentos disponibles estandarizados para contribuir con la investigación en su área específica de experticia, con supervisión de un investigador experto al iniciar su OJT integrando un ETIC, en una investigación de campo.

## 4.2 **CURSO BÁSICO DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN**

### 4.2.1 Objetivos:

- a) Conocer la metodología y los procedimientos básicos para realizar la investigación técnica de los sucesos acaecidos de acuerdo con la reglamentación AIG del Estado, de conformidad con lo establecido en el Anexo 13 de la OACI.
- b) Identificar las distintas fuentes de las que se puede obtener información y la interrelación entre las mismas según el área de conocimiento de que se trate, adaptándose para integrar equipos de trabajo interdisciplinarios.
- c) Dar al personal de investigadores las herramientas adecuadas para que puedan realizar un análisis lógico de los hechos y evidencias, a los fines de arribar a conclusiones comprobables.

### 4.2.2 Requisitos:

- a) El curso está orientado a pilotos expertos, ingenieros aeronáuticos y mecánicos de aeronaves expertos que tengan el curso inicial de investigación y hayan finalizado la OJT desempeñándose como auxiliar en la investigación técnica de sucesos en el ámbito de la aviación civil, a fin de poder interrelacionarse eficazmente con otras disciplinas, aplicando los conocimientos de su área de experticia, en el proceso de la investigación.
- b) No obstante de ello, otros profesionales con título de grado (médicos, ingenieros, abogados etc.) que hayan previsto desempeñarse en un área de seguridad operacional, pueden considerar necesario su participación para tener un conocimiento general de los procedimientos básicos de una investigación técnica de un accidente/incidente aéreo, con el objeto de facilitar y orientar su participación.

### 4.2.3 Alcances:

- a) Para los auxiliares de investigación de accidentes de aviación de organismos AIG, que hayan alcanzado el nivel de conocimientos mínimo compatible con los requerimientos necesarios, una vez finalizada la instrucción OJT, a fin de obtener y completar los conocimientos específicos que le permitan realizar las tareas correspondientes a la participación en calidad de investigador de accidentes de aviación en el proceso de una investigación.

Certificación de curso aprobado: Investigador de accidentes de aviación.

4.2.4 Metodología:

- a) El eje metodológico del curso será la integración teórica-práctica y el uso y conocimiento de la documentación que se ha introducido. El mismo se desarrollará con clases en las que se combinarán las exposiciones con estudios de casos, debates, juegos de roles, etc. Se promoverá la reflexión y la transferencia mediante trabajos grupales. Se aplicará durante todo el curso un enfoque interdisciplinario en función del objetivo propuesto.

4.2.5 Evaluación:

- a) Durante el transcurso de todo el curso los docentes estarán comprometidos a realizar una constante evaluación de los aprendizajes adquiridos por los alumnos, la que podrá ser ocasional” y/o “sistemática.
- b) La ocasional será la que se llevará a cabo mediante la observación de todas las acciones que realicen los alumnos y la sistemática, es aquella que se complementará en la planificación del curso con pruebas de comprobación de aprendizajes en el proceso, que se realizarán mediante talleres integradores que estarán organizados por resolución de problemas y por un cuestionario que contendrá ítems de selección múltiple u otros.

4.2.6 Temario

4.2.7 El curso básico de investigación de accidentes de aviación debe cubrir por lo menos los siguientes temas:

Curso básico de investigación de accidentes de aviación	
Asignatura	
a) Responsabilidades de los Estados involucrados	
b) Procedimientos de notificación	
c) Gestión de las investigaciones	
d) Equipo de investigadores	
e) Seguridad en el sitio del accidente	
f) Protección de las evidencias	
g) Medidas iniciales en el lugar del accidente	
h) Técnicas de recolección de información	
i) Comunicación y medios de grabación	
j) Entrevistas de testigos.	
k) Grabadores de vuelo (FDR, CVR) y grabaciones del ATS	
l) Aeronavegabilidad aplicada	
m) Incendios y explosiones	
n) Supervivencia	
o) Estructuras	
p) Sistemas	
q) Aerodinámica	
r) Plantas de poder	
s) Aeronaves de ala rotatoria	
t) Factores humanos y organizacionales (FHOs)	
u) Medicina aeronáutica y patología,	
v) Métodos de análisis de la información recolectada sobre los hechos	
w) Redacción de informes	
x) Medios de comunicación y relaciones públicas	

## 4.2.6.1 Desglose detallado de los temas que deben ser cubiertos

- a) Responsabilidades de los Estados involucrados: La primera fase de un curso debe introducir la historia o el desarrollo de la investigación de accidentes 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 la investigación de accidentes de aeronaves. Los acuerdos y los SARPS internacionales aplicables figuran en el Anexo 13 – Investigación de accidentes e incidentes de aviación, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional. Textos de orientación pertinentes figuran en el Manual de investigación de accidentes de aeronaves (Doc 6920) y en 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 donde encontrar la información sobre los temas pertinentes. También se debe dar orientación general en la investigación de accidentes de interferencia ilícita, aeronaves o instalaciones civiles, y aeronaves inaccesibles.
- b) Procedimientos de notificación: El investigador debe conocer los sistemas de notificación de accidentes, la respuesta de la Autoridad 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 Autoridad AIG en el Estado del suceso por el Estado de matrícula, Estado del explotador, Estado de diseño, Estado de fabricación, y otros Estados que participan en virtud del número de sus nacionales involucrados en el accidente, 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 de acceso proporcionado por los acuerdos internacionales descritos en el Anexo 9 – Facilitación.
- c) Gestión de las investigaciones: La introducción debe cubrir el papel del investigador, las habilidades que se necesitan para adquirir información, y el proceso de investigación de accidentes. El investigador 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. 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 pequeñas, 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. También deberían abordarse el valor de las notas o memorandos de acuerdo con los departamentos y organizaciones que pudieran estar involucrados en una investigación.
- d) Equipo de 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. Debería estar disponible información sobre el uso de las ayudas actuales, como los sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS), teléfonos satelitales y enlaces de datos a la base, así como el uso de elementos básicos tales como brújulas e inclinómetros. No deben ser pasados por alto los medios de grabación en condiciones de humedad o frío extremos. También se debe incluir la instrucción sobre el método adecuado de toma de muestras de fluidos de las aeronaves y los contenedores apropiados.

- e) Seguridad en el sitio del accidente: 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 esté 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. Se debe comprender la necesidad de tomar medidas adecuadas para proteger a las personas en el sitio de la exposición a los elementos, de cualquier carga peligrosa o materiales peligrosos liberados de la aeronave, y en contra de una lesión o infección. Se debe explicar a los investigadores sobre los riesgos médicos y los peligros causados por los restos de la aeronave. 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 tétano 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.
- f) 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 y los riesgos meteorológicos. Se debe abordar la necesidad de dar prioridad a la grabación de datos transitorios, asegurar objetos o huellas que se pueden perder con el viento, y el registro de las manchas en la tierra y otras marcas de sitios que pueden llegar a ser borrados. 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.
- g) 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 son inaccesibles, 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, y la identificación y trazado de 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.
- h) Técnicas de recolección de información: El investigador en instrucción 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.
- i) Comunicación y medios de grabación: Son elementos esenciales de un curso de investigación, 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. Cámaras de vídeo digital y cámaras digitales, la fotografía de película estándar, 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. Debido a que cada tipo de equipo está evolucionando rápidamente, es un tema esencial en la formación de un investigador.

- j) 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. Puede ser un testigo visual que vio un evento o un testigo sonoro que escuchó una conversación de sonido o relevante. Se deben considerar la preparación para las entrevistas, la información que se puede extraer del lenguaje corporal, la posición relativa del entrevistador y el entrevistado, la preparación de las preguntas que se haga, el uso de preguntas abiertas, el arte de escuchar y la conducta general de la entrevista, el uso de grabadoras como cámaras de vídeo y el valor de las declaraciones escritas y transcripciones firmadas. Se deben discutir las precauciones que deben tomarse cuando se entrevista a los heridos o personas enfermas, a los jóvenes, a los testigos de mayor edad y hostiles, así como el uso de expertos en el campo de la investigación.
- k) Registradores de vuelo (FDR, CVR) y grabaciones del ATS: Además de los registradores de vuelo, hay muchas otras formas de registradores utilizados en la industria de la aviación, de las cámaras de seguridad en la valla perimetral del aeródromo a los registradores de mantenimiento en los aviones, cada uno con la utilización potencial de un investigador. Se debe incluir en el programa del curso, el valor de cada tipo de registrador, los métodos de interpretación y la descarga de la información y las fuentes de lectura. Igualmente, se debe explorar, 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). 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. Los registradores de las instalaciones de los servicios de tránsito aéreo, en particular los registros de los ecos de radar, deben ser objeto de estudio y de información separada con respecto a su potencial uso para la investigación.
- l) Aeronavegabilidad aplicada: El historial de mantenimiento de la aeronave se establece principalmente a partir de los registros que lleve el explotador. Sin embargo, el investigador debe aprender a establecer si el mantenimiento, y los procedimientos de inspección y mantenimiento que se registran como que hubieran sido completados, efectivamente se han llevado a cabo, y también tiene que aprender a determinar la adecuación de los procedimientos de mantenimiento especificados.
- m) Incendios y explosiones: Los datos disponibles para distinguir un incendio en vuelo o explosión posterior 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.
- n) Supervivencia: Se debe proveer al investigador la posibilidad de que los ocupantes sobrevivientes de un accidente puedan ser evaluados y los medios para hacerlo. 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 vale la pena,

al igual que los efectos de productos tóxicos en el entorno del accidente. La eficiencia del rescate y extinción de incendios, tarjetas de información al pasajero, sistemas de retención, anclajes de asientos y ayudas para la salida de la aeronave son elementos que deben ser objeto de estudio en este párrafo. 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.

- o) 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 falla y las características de tales fallas 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 en este concepto. En esta sección del plan de estudios se 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. Se debe hacer todo lo posible para proporcionar ejemplos de los diferentes modos de falla en los materiales utilizados en la construcción de aviones.
- p) Sistemas: Los sistemas de aeronaves varían desde controles mecánicos que aún se encuentran en aeronaves de aviación general a los sistemas fly- by-wire ya existentes en aviones de transporte de gran tamaño. Hay una amplia variedad de sistemas que el investigador debe familiarizarse 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 de sistemas que pueden ser experimentados. Una ventaja para determinar la salud del sistema a menudo se puede encontrar en los registros de mantenimiento del pasado o registradores de a bordo. Es necesario discutir, en términos generales los siguientes sistemas, 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 las fallas de software en las computadoras en el aire y la adecuación de la protección contra eventos catastróficos que se derivan de tales fallas.
- q) 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. También merecen atención especial los temas relacionados con la falla en el reconocimiento de la velocidad V1 y V2, pendiente de ascenso, exceso de velocidad, rendimiento del motor en el despegue, formación de hielo y la estabilidad.

- r) 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 conjunto con los representantes del fabricante del motor. Sin embargo, la explicación de los principios básicos de motores alternativos y de turbina tiene un lugar en los cursos de investigación básicos y avanzados. Lo mismo es cierto con respecto al análisis de daño de las hélices y rotores del 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 del motor en particular. Por ejemplo, propulsores y turbinas pueden dar una indicación de ausencia de la potencia del motor en el momento del impacto. Este es otro tema en que ejemplos de fracasos y daños de accidentes constituyen una parte esencial del curso.
- s) Aeronaves de ala rotatoria: Es importante proveer una introducción general a los principios de vuelo para helicópteros y sus sistemas de control. 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.
- t) Factores humanos y organizacionales.

La información acerca de la organización y de la gestión es una sección del formato del informe final y se refiere a la influencia que tiene las organizaciones y la gestión en la operación de la aeronave. Las organizaciones incluyen, por ejemplo, el explotador, los servicios de tránsito aéreo, aeródromo, las agencias de servicios meteorológicos, y la autoridad encargada de la reglamentación. Llevar a cabo una revisión de la estructura y de las funciones de la organización, así como de las políticas y prácticas de los organismos de gestión, autoridades y explotador de aeronaves involucradas es un tema que debe ser cubierto. Por ejemplo, un investigador debe tener la competencia para revisar las funciones de un explotador de aeronaves, de su 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 calificaciones no satisfactorias 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, deficiencias en la gestión de los recursos de la tripulación, 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 la gestión de la empresa.

- (i) 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 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 operación de la aeronave abarcará las áreas de operaciones y de formación.

- (ii) 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.
  - (iii) El ámbito de la instrucción cubrirá el alcance y la adecuación de la formación pertinente para el vuelo respecto al 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 tránsito aéreo (ATM) (Doc 9758) y las Directrices de los factores humanos en las auditorías de seguridad operacional (Doc 9806 ) son referencias que se pueden utilizarse en esta sección de instrucción.
  - (iv) Determinación de la aptitud de la tripulación de vuelo durante el vuelo. Los miembros de la tripulación tienen que cumplir con ciertos requisitos de otorgamiento de licencias, formación y experiencia antes de efectuar el vuelo. Además, deben ser aptos para el servicio y el complemento de la tripulación debe ser apropiado. La familiaridad con la documentación de la tripulación de vuelo y los requisitos es esencial. La aptitud de la tripulación para el vuelo puede ser considerada como parte de una serie de consideraciones de factores humanos y debe ser explicada en detalle.
- u) 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 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.
- v) Redacción de 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 operacional. 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 operacional.
- w) 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 y a 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.

### 4.3 **CURSOS AVANZADOS**

#### 4.3.1 Temas recomendados

La mayoría de los temas tratados en el curso básico también se aplicarán a los cursos avanzados, pero se espera que los instructores varíen el 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 en la preparación de las responsabilidades de un investigador como del jefe de grupo o investigador a cargo de 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 importante.

4.3.2 Además de la revisión de la organización de una investigación de un accidente importante, 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 la seguridad en el sitio de un accidente grande, y 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 involucran aviones tanto civiles como militares, y
- g) el enlace con las autoridades policiales que tratan los accidentes de interferencia ilícita.

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

- a) técnicas utilizadas para investigar los sistemas dañados por los accidentes que involucran tecnologías especializadas, como cabina de cristal, sistemas fly-by-wire, GNSS y sistemas de advertencia de proximidad del terreno que tenga una función de predicción de riesgos del terreno (EGPWS);
- b) la reconstrucción de la evidencia almacenada en los registradores de estado sólido dañados;
- c) el uso de presentaciones de video virtuales en grandes reconstrucciones estructurales de los restos; y,
- d) el uso de simulaciones y programas de ordenadores para simuladores de vuelo a fin de recrear aspectos de la trayectoria de vuelo de la aeronave, que son de interés para la investigación.

#### 4.4 CURSOS ESPECIALIZADOS

4.4.1 Se puede dictar cursos especializados 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.

4.4.2 Temas como la investigación de accidentes de helicópteros, investigación de accidentes de motor de turbina a reacción, aspectos de supervivencia de accidentes, incendios y explosiones, la investigación del factor humano y organizacional, asistencia familiar y relaciones con los medios, son por lo general suficientemente amplios como para justificar un curso corto en un programa especializado.

4.4.3 La descripción de los sistemas relacionados con las tecnologías especializadas (como la cabina de cristal, sistemas fly-by-wire, GNSS, 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. Se puede obtener amplia información 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 investigadores de accidentes y personal de apoyo familiarizados con los sistemas y las técnicas de investigación necesarias para extraer la información almacenada en los sistemas referidos.

## Adjunto A

### CENTROS DE INSTRUCCIÓN EN LA REGIÓN SAM RELACIONADOS CON LA INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES AÉREOS

1. Mundialmente existen algunos organismos Estatales y privados que ofrecen múltiples alternativas para la instrucción en investigación de accidentes. No solo se limitan a la formación básica, sino que hoy en día cuentan con programas académicos que están creados para especializar las diferentes áreas de la aeronáutica en materia investigativa.
2. Todos los centros de instrucción que se encuentran alineados según lo establecido en la Circular OACI 298 AN/172, en lo relacionado con las guías de instrucción de los investigadores de accidentes de aviación, podrían ofrecer una adecuada capacitación para el investigador de los Estados miembros del ARCM.
3. En Sudamérica, con fines de capacitación, los Estados miembros del ARCM podrían contar con los centros de instrucción de las siguientes Autoridades AIG de la Región, Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) de la Argentina; Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA) de Brasil, y Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA) de Colombia, que a través del Mecanismo Regional de Cooperación AIG (ARCM), podrían ofrecer cursos de instrucción armonizados según este programa y de acuerdo a las necesidades de los Estados SAM.
4. De acuerdo con la última encuesta realizada por la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, la JIAAC, el CENIPA y el CEA tienen los siguientes cursos disponibles:
5. Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC):
  - ✓ Curso inicial: Investigación de accidentes de aviación
  - ✓ Curso básico: Investigación de accidentes de aviación
  - ✓ Curso especial: Investigación de accidentes de helicópteros
6. Centro de Investigación y Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CENIPA). Los cursos disponibles del CENIPA se describen en el Adjunto B.
7. Colombia: El Centro de Estudios Aeronáuticos (CEA):
  - ✓ Curso básico: Investigación de accidentes de aviación
8. La utilización de estos centros de instrucción en un ambiente de cooperación entre los Estados miembros del ARCM de la Región SAM, podría facilitar el intercambio de conocimientos, experiencias y diferentes instructores calificados en el área, en aras de mejorar los niveles de instrucción de investigadores iniciales y formaciones periódicas para investigadores con más experiencia.

## Adjunto B

### CURSOS DISPONIBLES EN EL CENIPA

El CENIPA cuenta con los siguientes cursos:

#### **Curso Básico de Prevención de Accidentes Aeronáuticos (CBPAA).**

El curso está destinado a la capacitación de profesionales para actuar como auxiliares en la prevención de accidentes aeronáuticos. El CBPAA es suministrado en la modalidad de enseñanza a distancia, y es obligatorio para poderse inscribir en algunos otros cursos AIG del CENIPA.

#### **Curso de Investigación de Accidentes Aeronáuticos (CIAA).**

El curso está destinado a la formación de profesionales para actuar en las actividades de investigación de sucesos aeronáuticos.

#### **Curso de Prevención de Accidentes Aeronáuticos – Factores Humanos (CPAA-FH).**

El curso está destinado a la formación de profesionales para actuar en las actividades de prevención e investigación de sucesos aeronáuticos que se relaciona al aspecto médico del factor humano o aspecto psicológico del factor humano en el tema de AIG.

#### **Curso de Prevención de Accidentes Aeronáuticos – Factores Material (CPAA-FM).**

El curso está destinado a la formación de profesionales para actuar en las actividades de prevención e investigación de sucesos aeronáuticos que se relaciona al factor material que se siguen: investigación de los temas que se relacionan al proyecto de la aeronave, fabricación y manejo del material; acompañamiento de la realización de los exámenes y ensayos de componentes, en el taller o laboratorio de análisis, con el fin de investigar el origen del problema; realización de investigaciones de sucesos similares con el fabricante y las autoridades certificadoras; evaluación del proceso de certificación, fabricación y manejo de la aeronave o de los componentes involucrados.

#### **Curso de Prevención de Accidentes Aeronáuticos – Mantenimiento de Aeronaves (CPAA-MA).**

El curso está destinado a la formación de profesionales para actuar en las actividades de prevención e investigación de sucesos aeronáuticos que se relaciona al mantenimiento de aeronaves en los temas AIG que se detallan a continuación: realización de los exámenes detallados de todos los sistemas y componentes, entre otros los sistemas hidráulico, neumático, eléctrico y electrónico, radiocomunicaciones y equipo de navegación, aire acondicionado y presurización, protección contra hielo y lluvia, extintores de incendios en la cabina y el oxígeno, los exámenes comprenderán la determinación de la condición y capacidad operacional de los componentes; y la verificación de los registros de mantenimiento para determinar el historial de mantenimiento de la aeronave con respecto a la adecuación de la inspección, problemas de funcionamiento que podrían relacionarse con el suceso, tiempo de vuelo de la aeronave, motores y componentes y el tiempo de vuelo desde la revisión del equipo o reacondicionamiento.

#### **Curso de Prevención de Accidentes Aeronáuticos – Control del Espacio Aéreo.**

El curso está destinado a la formación de profesionales para actuar en las actividades de prevención de sucesos que se relaciona con el control del tránsito aéreo.

**Curso de Prevención de Accidentes Aeronáuticos – Actividades Aeroportuarias.**

El curso está destinado a la formación de profesionales para actuar en la prevención de sucesos que se relaciona a las actividades aeroportuarias.

**Curso Avanzado de Investigación de Accidentes Aeronáuticos (CAIAA).**

El curso está destinado a la capacitación de los investigadores para actuar en las actividades de investigación de un accidente mayor de gran complejidad y/o con la participación de otros Estados.

**Curso de Prevención de accidentes aeronáuticos – Idioma Español (CPAA-LE).**

El Curso está destinado a la capacitación de profesionales extranjeros, de habla española, en conocimientos para que puedan actuar en la prevención de sucesos aeronáuticos.

**Curso de Prevención de Accidentes Aeronáuticos – Aero Agrícola (CPAA-AG).**

El curso está destinado a la formación de profesionales para que puedan actuar en la prevención de sucesos que se relaciona a las actividades Aero Agrícolas.

**Curso de Gestión de la Seguridad Operacional – SGSO**

El curso está destinado a la formación de profesionales para que puedan actuar en las actividades que se relacionan con las responsabilidades funcionales de gestión en materia de la seguridad operacional en lo que respecta al cumplimiento de los procesos para identificar los peligros reales o potenciales para la seguridad operacional y evaluar los riesgos, los procesos para definir y aplicar las medidas de mitigación necesarias para mantener un nivel aceptable de seguridad operacional y disposiciones para observar continuamente y evaluar en forma regular la idoneidad y eficacia de las actividades de gestión de la seguridad operacional.

**Curso Básico de Grabadores de Vuelo – CBGRAV.**

El curso está destinado a la formación de investigadores de accidentes aeronáuticos sobre registradores de vuelo, abordando temas de funcionamiento, requisitos y procedimientos prácticos de investigación, con el propósito de permitir la obtención y análisis de los datos registrados.

**Curso de Prevención de Accidentes Aeronáuticos – CPAA.**

El curso está destinado a la formación de profesionales para que puedan actuar en la prevención de accidentes e incidentes aeronáuticos.

La capacitación del investigador en el CENIPA, para que pueda actuar en la investigación será realizada por medio de la OJT y de un programa específico suministrado por el centro de instrucción, dividido en una fase especializada y otra avanzada.

**Adjunto C**

**Formulario de plan de desarrollo individual**

**Autoridad AIG (ARCM) – 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 instrucción	Observaciones
<b>Procedimientos de respuesta inicial</b>			
Procedimientos sobre llamadas			
Notificación a las autoridades nacionales y organizaciones			
Seguridad de los registradores y grabaciones.			
Jurisdicción y seguridad en el lugar del accidente			
Seguridad del investigador – instrucción y equipo sobre peligros biológicos			
Seguridad del investigador – incluyendo familiarización con el stress psicológico			
Coordinación para la recuperación de restos humanos			
Solicitud de autopsias			
Asistencia a familiares			

<b>Procedimientos de investigación</b>			
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.)			
<b>Elaboración de informes</b>			
Correspondencia interna y externa			
Especialista en notas de campo e informes factuales			
Especialista en informes y análisis			
Recomendaciones de seguridad operacional			
Informes finales			
<b>Seminarios y asistencia a reuniones</b>			
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			
<b>Cursos básicos o avanzados especializados asistencia y certificados – Después de ser contratado</b>			
Nombre del curso o institución	Fechas	Observaciones (Certificados, etc.)	
<b>Instrucción periódica</b>			
Nombre del curso o institución	Fechas	Observaciones (Certificados, etc.)	

<b>Instrucción práctica en el puesto de trabajo (OJT) (mínimo dos casos)</b>			
Identificación de accidentes	Fechas	Observaciones	
OJT – accidente doméstico			
OJT – accidente doméstico			
<b>Participación como observador (OJT) en investigaciones efectuadas por otros Estados</b>			
Identificación de accidentes	Fechas	Observaciones	



## BIBLIOGRAFIA

1. Anexo 13, OACI – Investigación de accidentes e incidentes de aviación
2. Doc 9756, OACI – Manual de investigación de accidentes e incidentes de aviación
3. Doc 9683, OACI - Manual de instrucción sobre factores humanos (Doc 9683)
4. Cir 298, OACI - Guía de instrucción para investigadores de accidentes de aviación
5. Reglamentos de los Estados