



**DAN 11 08**

**CHILE**

**DIRECCION GENERAL  
DE AERONAUTICA CIVIL**

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD  
OPERACIONAL PARA LOS SERVICIOS DE  
TRÁNSITO AÉREO.**

EXENTA N° 0460 /

SANTIAGO, 28 OCT 2015

**RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL**

**VISTOS**

- a) Decreto Supremo N° 1067 de 27 de noviembre de 2001, del Ministerio de Justicia que aprueba la Edición Oficial del Código Aeronáutico, Ley N° 18.916.
- b) Ley N° 16.752, que fija la organización y funciones y establece las disposiciones generales de la Dirección General de Aeronáutica Civil y sus posteriores modificaciones.
- c) Decreto Supremo N° 37 del 25 de abril, del Ministerio de Defensa Nacional, que aprueba la Sexta Edición del Reglamento Servicios de Tránsito Aéreo DAR 11, derogando la Quinta Edición.
- d) Resolución N° 02537 del 27 de octubre de 2008, que aprueba la Primera Edición de la Norma Aeronáutica Prevención de Incursiones en Pista, DAN 11 04.
- e) DOC OACI 9859 AN / 474 Manual de Gestión de la Seguridad Operacional.
- f) DOC OACI 9734 AN / 959 Manual de Vigilancia de la Seguridad Operacional.
- g) Resolución N° 0722 del 04 de junio de 2010 que aprueba el Programa Nacional de la Seguridad Operacional (PNSO).
- h) Oficio N° 03/347 del 17.AGO.2015, del Departamento Auditoría Interna en el cual se da respuesta a la incorporación de Matriz de Riesgo a DAN 11 08.

**CONSIDERANDO**

La necesidad de estandarizar la implementación del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional para los Servicios de Tránsito Aéreo a nivel nacional.

## **RESUELVO**

**Apruébase** la Edición 3 de la Norma Aeronáutica DAN 11 08 Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional para los Servicios de Tránsito Aéreo.

**Derógase** la Edición 2 de la Norma Aeronáutica DAN 11 08 Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional para los Servicios de Tránsito Aéreo aprobada por Resolución DGAC N° 0566-E del 11 de Septiembre de 2013.

Anótese, comuníquese y publíquese.



**MAXIMILIANO LARRAECHEA LOESER**  
General de Aviación  
**DIRECTOR GENERAL**

### **DISTRIBUCIÓN:**

- 1.- PLAN A
- 2.- DPL, SD. NORMATIVA AERONÁUTICA (A)

**HOJA DE VIDA**

DAN 11 08

**SISTEMA DE GESTION DE SEGURIDAD OPERACIONAL PARA LOS  
SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO**

ENMIENDA			PARTE AFECTADA DEL DOCUMENTO		DISPUESTO POR	
Nº	FECHA	ANOTADO POR	PÁRRAFO	PÁGINAS	DOCTO.	FECHA
1	OCT.2015	RW/LMO	III. MATERIA, CAPÍTULO 1, numeral 1.1 Definiciones. Se eliminaron: Biblioteca de Seguridad Operacional, Manual de Aeródromo, Metas de seguridad operacional, Proveedores de servicio aeronáuticos, Respuesta de Emergencia (ERP).	2 a la 4	Edición 3 Resolución. 0460-E	28.OCT.2015
2	OCT.2015	RW/LMO	III. MATERIA, CAPÍTULO 1, numeral 1.2 Acrónimos. Se eliminaron: ADREP, AD, ALARP, ASR, ATM, DSO, ECCAIRS, FOD, GPS, ILS, ISO, LOSA, MOA, NOSS, SARPS, SHELL, SMM, SSEI, USOAP	4	Edición 3 Resolución. 0460-E	28.OCT.2015
	OCT.2015	RW/LMO	III. MATERIA, CAPITULO. 6, numeral 6.2.2. Se elimina párrafo final, incluido IP.	11		



## ÍNDICE

DAN 11 08

	Pág.
I.- PROPÓSITO	1
II.- ANTECEDENTES	1
III.- MATERIA	1
<b>CAPÍTULO 1</b>	
<b>DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS</b>	<b>2</b>
1.1 Definiciones	2
1.2 Acrónimos	4
<b>CAPÍTULO 2</b>	
<b>ALCANCE Y CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b>	
<b>ATS</b>	<b>5</b>
2.1 Alcance	5
<b>CAPÍTULO 3</b>	
<b>ESTRUCTURA CLAVE DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL</b>	<b>6</b>
3.1 Autoridad responsable	6
3.2 Comité de Seguridad Operacional Local	6
3.3 Funciones del Comité de Seguridad Operacional Local	7
3.4 Encargado de Seguridad Operacional ATS	7
3.5 Centro de Control de Área de Santiago (ACCS)	8
<b>CAPÍTULO 4</b>	
<b>GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LOS</b>	
<b>SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO</b>	<b>9</b>
4.1 Sistemas de reportes de la seguridad operacional	9
<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL</b>	<b>10</b>
5.1 De la Capacitación	10
<b>CAPÍTULO 6</b>	
<b>MANUAL SMS DE ATS</b>	<b>11</b>
6.1 Manual SMS	11
6.2 Control de documentos	11
6.3 Registros	12

<b>CAPÍTULO 7</b>		
<b>GESTIÓN DE RIESGOS Y NIVEL ACEPTABLE DE SEGURIDAD PARA LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO</b>		<b>13</b>
7.1	Identificación y gestión de riesgos	13
7.2	Identificación y análisis de peligros	13
7.3	Métodos para la identificación de peligros	14
7.4	Definición del nivel aceptable de seguridad para los servicios de tránsito aéreo	14
7.5	Coordinación del plan de respuesta ante emergencias	18
7.6	Planificación y estrategias implantación del SMS	18
<b>CAPÍTULO 8</b>		
<b>GARANTÍA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL</b>		<b>19</b>
8.1	Proceso de monitoreo y medición de desempeño de la seguridad operacional	19
8.2	Sistemas de reportes de seguridad	19
8.3	Investigaciones internas de seguridad	19
8.4	Inspecciones internas	19
8.5	Auditorías	20
8.6	Gestión del cambio	20
<b>IV.- VIGENCIA</b>		<b>21</b>
<b>V.- ANEXOS</b>		<b>22</b>
ANEXO A	FORMATO MATRIZ DE RIESGO ATS.	22
ANEXO B	CONTENIDOS DEL MANUAL SMS ATS.	23
ANEXO C	EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LOS PROCEDIMIENTOS ATS.	24



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL  
 DEPARTAMENTO AERÓDROMOS Y SERVICIOS AERONÁUTICOS  
SUBDEPARTAMENTO SERVICIOS DE TRANSITO AÉREO

## NORMA AERONÁUTICA

### SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL PARA LOS SERVICIOS DE TRANSITO AÉREO

(Resolución N° 0460 de fecha 28 de octubre de 2015)

#### I. PROPÓSITO

Establecer las normas de implementación y mantenimiento de un Sistema de Gestión de Seguridad Operacional para los Servicios de Tránsito Aéreo (SMS).

#### II. ANTECEDENTES

- a) Decreto Supremo N°1067 de 27 de noviembre de 2001, del Ministerio de Justicia que aprueba la Edición Oficial del Código Aeronáutico, Ley N° 18.916.
- b) Ley N° 16.752 que fija la organización y funciones y establece las disposiciones generales de la Dirección General de Aeronáutica Civil y sus posteriores modificaciones.
- c) Decreto Supremo N° 37 del 25 de abril, del Ministerio de Defensa Nacional, que aprueba la Sexta Edición del Reglamento Servicios de Tránsito Aéreo DAR 11, derogando la Quinta Edición.
- d) Resolución N° 02537 del 27 de octubre de 2008 que aprueba la Primera Edición de la Norma Aeronáutica Prevención de incursiones en pista, DAN 11 04.
- e) DOC OACI 9859 AN / 474 Manual de gestión de la seguridad operacional.
- f) DOC OACI 9734 AN / 959 Manual de vigilancia de la seguridad operacional.
- g) Resolución N° 0722 del 04 de junio de 2010 que aprueba el Programa Nacional de la Seguridad Operacional (PNSO).
- h) Oficio N° 03/347 del 17 de agosto de 2015, del Departamento Auditoría Interna en el cual se da respuesta a la incorporación de Matriz de Riesgo a DAN 11 08.

#### III. MATERIA

## CAPÍTULO 1 DEFINICIONES Y ACRÓNIMOS

### 1.1 Definiciones

#### **ANÁLISIS DEL FALTANTE (GAP Análisis)**

Es un análisis comparativo y documentado, entre las medidas, métodos, procedimientos y procesos de seguridad operacional existentes y vigentes dentro de los Servicios de Tránsito Aéreo, y los requisitos de SMS requeridos en esta norma; lo cual permite interrelacionar los programas, procedimientos y procesos de seguridad operacional actuales y el sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) que debe implantarse.

#### **BASE DE DATOS**

Es toda la información que ha sido agrupada de modo organizado.

#### **GESTIÓN DEL RIESGO**

Identificación, análisis y eliminación (o mitigación a un nivel aceptable o tolerable) de los peligros, y los consiguientes riesgos, que amenazan la viabilidad de una organización.

#### **INDICADORES DE SEGURIDAD OPERACIONAL**

En materia de seguridad operacional son evidencias objetivas que al ser representadas determinan si se ha logrado el nivel aceptable de seguridad operacional establecido. Deben ser sencillos y vincularse a los componentes principales del SMS del aeropuerto/aeródromo.

#### **ÍNDICE DE EVALUACIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL**

Es la consecuencia del análisis de la probabilidad de ocurrencia de un riesgo y la severidad con que este se podría presentar y se expresa en términos alfanuméricos, para determinar el grado de tolerabilidad de dicho riesgo.

#### **MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL**

Instrumento para comunicar las políticas, procesos y procedimientos de seguridad operacional, a todo aeropuerto/aeródromo. Documenta todos los aspectos del SMS, incluyendo la política de seguridad, objetivos, procedimientos y responsabilidades individuales en materia de seguridad operacional.

#### **MITIGACIÓN**

Medidas que eliminan el peligro potencial o que permiten reducir la probabilidad del riesgo.

#### **NIVEL ACEPTABLE DE SEGURIDAD OPERACIONAL (ALoS)**

Es la expresión de las metas de seguridad operacional establecidas, constituye un punto de referencia con el cual se puede medir el desempeño en materia de seguridad operacional. Este nivel se expresa mediante los indicadores de seguridad y metas de seguridad operacional.

**PELIGRO**

Condición, objeto o actividad que potencialmente puede causar lesiones al personal, daños al equipamiento o estructuras, pérdida de material, o reducción de la habilidad de desempeñar una función determinada.

**PROBABILIDAD DEL RIESGO**

La posibilidad que un evento o condición insegura pueda ocurrir.

**REGIÓN NO TOLERABLE**

El riesgo es inaceptable a cualquier nivel

**REGIÓN TOLERABLE**

El riesgo es aceptable basado en la mitigación. Se requiere un análisis costo/beneficio.

**REGIÓN ACEPTABLE**

El riesgo es aceptable tal como existe.

**RIESGO**

La evaluación de las consecuencias de un peligro, expresado en términos de probabilidad y severidad, tomando como referencia la peor condición previsible.

**SEGURIDAD OPERACIONAL**

Es el estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños los bienes se reducen y se mantienen en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos.

**SEVERIDAD**

Las posibles consecuencias de un evento o condición insegura, tomando como referencia la peor condición previsible.

**SEVERIDAD DEL RIESGO**

Las posibles consecuencias de un evento o condición insegura, tomando como referencia desde la peor condición previsible (catastrófica) hasta la más insignificante.

**SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL (SMS)**

Es un enfoque sistemático para la gestión de la seguridad operacional, que incluye la estructura orgánica, líneas de responsabilidad, políticas y procedimientos necesarios.

**TOLERABILIDAD DEL RIESGO**

Es el criterio relacionado con la probabilidad y severidad del riesgo que la empresa aérea está dispuesta a aceptar o rechazar, con o sin condiciones.

**1.2 Acrónimos**

<b>AGA</b>	Servicio ayudas visuales y terrestres.
<b>ALAR</b>	Programa de reducción de accidentes en el aterrizaje.
<b>ALoS</b>	Nivel aceptable de seguridad operacional.
<b>ATC</b>	Control de tránsito aéreo.
<b>ATS</b>	Servicios de tránsito aéreo.
<b>CTA</b>	Área de control

<b>DASA</b>	Departamento aeródromos y servicios aeronáuticos.
<b>DGAC</b>	Dirección General de Aeronáutica Civil
<b>FMEA</b>	Análisis del modo de falla y sus efectos.
<b>FMS</b>	Sistema de Gestión de Vuelo.
<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional.
<b>PNSO</b>	Programa Nacional de Seguridad Operacional (SSP).
<b>SID</b>	Salida Normalizada por Instrumentos.
<b>SMS</b>	Sistema de gestión de seguridad operacional.
<b>STAR</b>	Llegada Normalizada por Instrumentos.
<b>TCAS</b>	Sistema de prevención de colisiones de abordó.

## CAPÍTULO 2

### ALCANCE DEL SISTEMA DE SEGURIDAD OPERACIONAL ATS

#### 2.1 Alcance

La presente Norma Aeronáutica es aplicable y debe ser cumplida por los Servicios de Tránsito Aéreo.

## CAPÍTULO 3

### ESTRUCTURA CLAVE DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

#### 3.1 Autoridad Responsable

El Jefe del Subdepartamento de los Servicios de Tránsito Aéreo del Departamento Aeródromos y Servicios Aeronáuticos (DASA).

#### 3.2 Comité de Seguridad Operacional Local

3.2.1 En los aeropuertos/aeródromos se deberá establecer un Comité de Seguridad Operacional Local, que tendrá la responsabilidad de fomentar, promover, controlar y mantener el SMS y la mejora continua del sistema. Dicho comité estará formado por personal de las diferentes áreas de la unidad aeroportuaria:

- Jefe del Aeropuerto/Aeródromo.
- Encargado de Seguridad Operacional.
- Jefe de los Servicios de Tránsito Aéreo.
- Jefe de los Servicios de Salvamento y Extinción de Incendios.
- Jefe de los Servicios de Seguridad Aeroportuaria.
- Jefe de los Servicios de Área de Movimiento.
- Jefe de los Servicios de Ayudas visuales y terrestres (AGA).
- Jefe de los Servicios de Mantenimiento Técnico.
- Jefe de Meteorología.
- Cualquier otro representante que la autoridad aeroportuaria considere pertinente.

3.2.2 En aquellos aeródromos controlados donde no se haya implementado el SMS de aeródromos, el Jefe ATS presidirá el comité de seguridad operacional local.

3.2.3 En los aeródromos AFIS, el Jefe del Aeródromo presidirá el comité de seguridad operacional local.

3.2.4 Dentro del análisis efectuado por el Comité se debe determinar lo siguiente:

- Riesgos y peligros detectados.
- Tendencias o regularidad y ocurrencia.
- Se debe incluir las medidas adoptadas para su mitigación.
- Cuando las medidas adoptadas para dar solución al problema signifiquen una duración prolongada en el tiempo o implique la adopción de un conjunto de actividades se debe incluir un seguimiento del mismo estableciendo fechas y plazos de cumplimiento.

3.2.5 El Comité deberá reunirse en forma periódica, al menos bimensualmente. Las decisiones tomadas serán documentadas en actas, siendo responsable de este seguimiento el encargado de seguridad operacional ATS del aeródromo, y puestas al conocimiento de todos, de acuerdo a los niveles requeridos y al ámbito de acción de que se trate.

### 3.3 Funciones del Comité de Seguridad Operacional Local

El Comité de seguridad operacional local será responsable de las siguientes funciones específicas:

- a) Revisar continuamente el SMS, evaluando su eficacia, proponiendo las modificaciones que permitan la mejora continua y el logro de las metas y objetivos del mismo.
- b) Tomar conocimiento de los niveles de cada peligro detectado, observaciones y oportunidades de mejora.
- c) Verificar que se efectúen los análisis de causa de manera oportuna y eficaz.
- d) Proponer e impulsar las acciones de mitigación tanto correctivas como preventivas que afecten al aeródromo.
- e) Establecer el trámite formal a las mismas y a las propuestas de mitigación, edición y/o elaboración de medidas tendientes a adoptar por el sistema. Todo lo anterior deberá quedar registrado para lo cual el aeródromo podrá utilizar algunos de los formularios de registros existentes en otros sistemas de gestión.
- f) Proponer medidas para la promoción del SMS y de la seguridad operacional en el aeródromo.
- g) Conocer y revisar los resultados de las auditorías practicadas al sistema, realizando la evaluación correspondiente, aprobando las acciones correctivas y/o preventivas que deberán observarse para lograr los objetivos.
- h) Otras que sean adecuadas para el correcto funcionamiento del SMS.

### 3.4 Encargado de Seguridad Operacional ATS

3.4.1 En cada unidad ATS existirá un Encargado de Seguridad Operacional nombrado por resolución del Jefe del Subdepartamento de los Servicios de Tránsito Aéreo, quien será responsable de la implementación, administración y la canalización de la información y documentación que genere el SMS.

3.4.2 El Encargado de Seguridad Operacional ATS tendrá las siguientes funciones específicas:

- a) Administrar la implementación del SMS.
- b) Integrar el Comité de Seguridad Operacional Local.
- c) Recibir y presentar al Comité de Seguridad Operacional Local, para su análisis, los informes de seguridad.
- d) Facilitar y colaborar con la identificación de peligros y el análisis y gestión de los riesgos.
- e) Difundir materias del SMS.
- f) Monitorear y controlar que se lleven a cabo las acciones correctivas.
- g) Mantener actualizada la documentación de seguridad operacional.
- g) Informar al Subdepartamento los avances en la implementación y mantención del sistema.
- h) Proponer y promover el entrenamiento en gestión de seguridad operacional para el personal ATS.
- i) Asesorar a la autoridad aeroportuaria en el ámbito de acción del SMS ATS.
- k) Otras que le sean requeridas en el ámbito del SMS ATS.

**3.5 Centro de Control de Área de Santiago (ACCS)**

3.5.1 En el Centro de Control de Área de Santiago (ACCS) deberá constituir un Comité de Seguridad Operacional Local y nominar a un Encargado Seguridad Operacional ATS, cumpliendo las mismas funciones señaladas en este capítulo.

3.5.2 El Comité de Seguridad Operacional Local tendrá la responsabilidad de fomentar, promover, controlar y mantener el SMS y la mejora continua del sistema. Dicho comité estará formado por el:

- Jefe del ACCS.
- Encargado de Seguridad Operacional ATS.
- Encargado de Operaciones.
- Encargado de Entrenamiento.
- Cualquier otra persona designada por el Jefe del ACC.

**CAPÍTULO 4****GESTIÓN DE LA COMUNICACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO****4.1 Sistemas de reportes de la seguridad operacional**

- 4.1.1 El propósito del reporte será de identificar áreas o elementos potencialmente peligrosos del sistema antes de que se produzca efectos adversos. Deberá garantizar un carácter imparcial, confidencial y no punitivo, a fin de generar confianza por parte de las personas que aporten información.
- 4.1.2 Los reportes se deberán realizar, completando los formularios de "Notificación de Incidentes de Tránsito Aéreo" o "Formulario de Notificación de Otros Sucesos para Dependencias ATS", según el DAP 11 00. ➔
- 4.1.3 El reporte podrá ser realizado por personal, DGAC, personal de compañías aéreas, funcionarios de servicio públicos o cualquier otra persona que detecte problemas o situaciones que pueda poner en riesgo la seguridad operacional.
- 4.1.4 Los reportes deberán ser presentados en forma escrita, utilizando el formulario correspondiente o de manera verbal, para lo cual bastará que la información sea comunicada a un funcionario de la DGAC de dotación del aeródromo, quien completará el formulario correspondiente.
- 4.1.5 La información de seguridad operacional obtenida mediante reporte deberá ser canalizada al área o persona competente, quien deberá efectuar de forma inmediata la investigación correspondiente, evaluará su riesgo y determinará las acciones y recomendaciones para su solución poniéndolas a disposición de la autoridad aeroportuaria.
- 4.1.6 Las acciones tomadas serán informadas a quien haya notificado el riesgo y a la comunidad aeroportuaria.

## CAPÍTULO 5 CAPACITACIÓN DE SEGURIDAD OPERACIONAL

### 5.1 De la Capacitación

Deberá dejarse constancia documental de todas las acciones de capacitación SMS.

**CAPÍTULO 6**  
**MANUAL DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL PARA LOS SERVICIOS**  
**DE TRÁNSITO AÉREO**

**6.1 Manual SMS**

- 6.1.1 El objeto del Manual SMS es establecer los procedimientos del SMS dispuestos por esta DAN, tanto en el proceso de implementación como funcionamiento, constituyendo el documento básico que sirve de referencia y que dispone la forma y procesos necesarios para que los servicios se suministren de acuerdo a los niveles de seguridad establecidos por la DGAC, y posean la seguridad requerida, proporcionando a su vez evidencia objetiva de ello.
- 6.1.2 Las dependencias agregarán en un anexo al manual SMS las características locales específicas que deberán incluir de forma clara en la matriz de riesgo establecida para cada dependencia ATS.
- 6.1.3 En el caso de los aeródromos que cuenten con dos (02) manuales SMS como producto de los distintos servicios que allí se presten (tránsito aéreo, aeroportuarios), estos deberán integrarse y establecer áreas de alcances en capítulos separados, estableciendo aquellos peligros y riesgos comunes para la mitigación coordinada. Esta tarea deberá ser realizada por el Comité de Seguridad Operacional Local en coordinación con el DASA (Subdepartamento Servicios de Tránsito Aéreo y Servicios de Aeródromos).

**6.2 Control de documentos**

- 6.2.1 Para efectos de registros se utilizará la metodología del procedimiento identificado como PG-CAL 01 "Control de los Documentos" del SGC-DASA estableciendo el uso de registros normalizados para controlar todos los documentos que integran el SMS-ATS.
- 6.2.2 El Jefe del Subdepartamento Servicios de Tránsito Aéreo, través de su Encargado SMS, ejercerá el control sobre los documentos del sistema.
- 6.2.3. El control de la documentación deberá incluir:
- a) La aprobación de los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
  - b) La revisión y actualización de la documentación cuando sea necesario y su aprobación nuevamente.
  - c) Asegurar que se identifican los cambios y el estado de edición y/o enmienda vigente de los documentos.
  - d) Asegurar que las ediciones y/o enmiendas pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los lugares de uso.
  - e) Garantizar que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
  - f) La prevención del uso no identificado de documentos obsoletos y la forma de controlar este tipo de documentación.

### 6.3 Registros

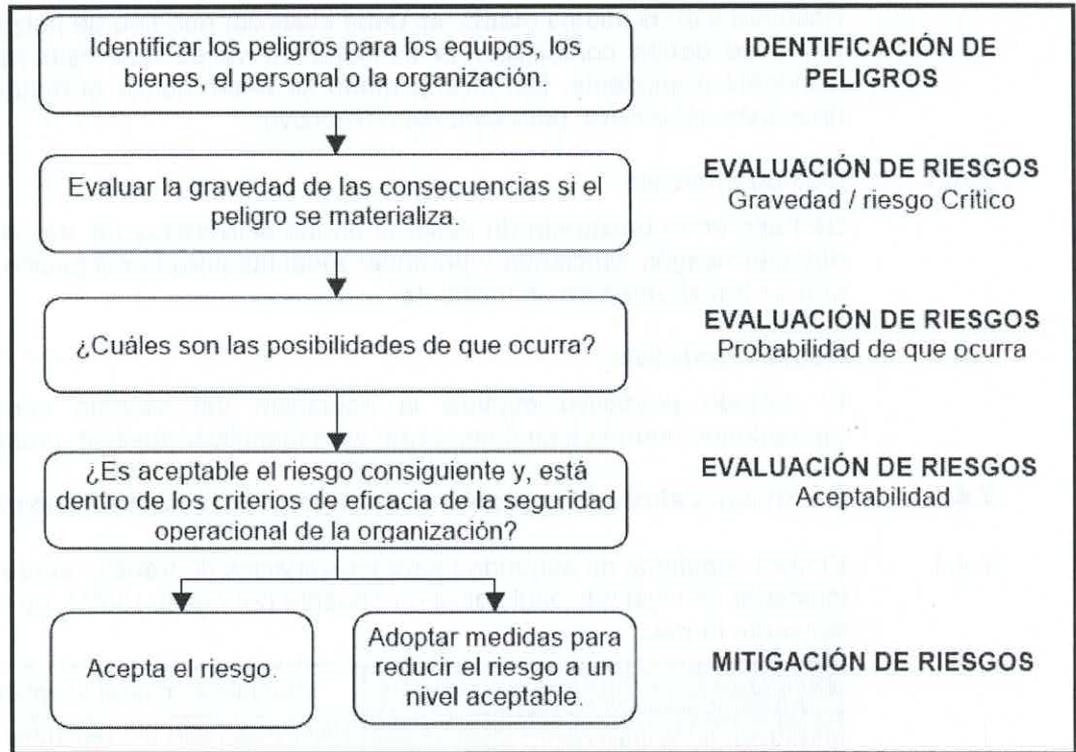
- 6.3.1 Toda la documentación relativa al SMS ATS debe ser registrada y almacenada. Asimismo, la recuperación de las informaciones debe ser la más amigable posible, de forma simple y confiable, guardando los niveles de responsabilidad establecidos en la manipulación de cada documento y permitir una consulta rápida y conformar el banco de datos.
- 6.3.2 El cumplimiento de los registros especificados en los documentos del Sistema de Gestión de la Seguridad Operacional y la norma atingente a la prestación de los servicios, y las actividades generadas de los procesos declarados, así como su funcionamiento efectivo en relación a niveles de seguridad operacional, se evidencia por medio de los registros descritos en el Manual de la Seguridad Operacional, procedimientos SMS-ATS, matrices de riesgo y otros documentos aplicables.
- 6.3.3 Para efectos de control de registros se utilizará la metodología del procedimiento PG-CAL 002 Control de Registros del SGC-DASA para asegurar la identificación, recopilación, clasificación, acceso a los registro atingentes al SMS-ATS.
- 6.3.4 En el manejo y acceso de la documentación se deben considerar los siguientes aspectos:
- a) El Jefe de Aeropuerto/Aeródromo deberá establecer los niveles de acceso a la documentación por parte de los usuarios locales;
  - b) Resguardo de la información de seguridad operacional;
  - c) Actualización de la documentación, y
  - d) Deberá existir un proceso de registro seguro de los informes de las auditorías de seguridad operacional, de las inspecciones técnicas, informes de consultores y especialistas, otras.

**CAPÍTULO 7**

**GESTION DE RIESGOS Y NIVEL ACEPTABLE DE SEGURIDAD PARA LOS SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO**

**7.1 Identificación y Gestión de Riesgos**

7.1.1 La autoridad ATS competente examinará sistemáticamente todos los informes de incidentes, o informes relativos al estado de funcionamiento de las instalaciones y los sistemas ATS, tales como fallas o degradación de los sistemas de comunicaciones, vigilancia y otros equipos importantes para la seguridad operacional, a fin de detectar en el funcionamiento de dichos sistemas toda tendencia que pueda tener efectos perjudiciales para la seguridad operacional.



**Proceso de Gestión del Riesgo**

**7.2 Identificación y análisis de peligros**

La categorización de las amenazas en el control de tránsito aéreo, las cuales servirán como base para la identificación de peligros y una posterior mitigación de los riesgos, se agruparán de la siguiente manera:

- a) Internas del proveedor ATS; y
- b) Externas al proveedor ATS.

### 7.3 Métodos para la identificación de peligros

7.3.1 Para la identificación de peligros se pueden utilizar, de acuerdo a la información que se posea, cualquiera de los tres métodos siguientes, no siendo excluyentes:

- a) Método Reactivo
- b) Método Proactivo
- c) Método Predictivo

#### 7.3.2 Método Reactivo

Se basa en el histórico de incidentes o accidentes que han ocurrido dentro de la dependencia. Para esto es necesario que cada aeródromo elabore una listado de peligros, los que se deben incluir en la matriz de riesgos, considerando para ello los datos disponibles relacionados con incidentes o accidentes que hayan ocurrido. Posterior y en la misma matriz, se debe clasificar que tipo de peligro se trata. De igual forma se deben contabilizar la cantidad de veces que este peligro derivó en un accidente o incidente. Del mismo modo se debe indicar el método utilizado para la detección del peligro, para este caso Reactivo.

#### 7.3.3 Método Proactivo

Se basa en la búsqueda de peligros en las actividades del aeródromo, con el fin de detectar riesgos asociados y proponer medidas para la mitigación de estos, antes de que se transformen en un incidente.

#### 7.3.4 Método Predictivo

El método predictivo captura la actuación del sistema como sucede en las operaciones normales en tiempo real para identificar posibles problemas futuros.

### 7.4 Definición del nivel aceptable de seguridad para los servicios de tránsito aéreo

7.4.1 El nivel aceptable de seguridad para los servicios de tránsito aéreo será mantener un indicador de nivel nacional sobre un ochenta por ciento (80%), que se calculará de la siguiente forma:

Objetivo	Garantizar un nivel aceptable de seguridad
Indicador de Gestión	Nivel Aceptable de seguridad operacional de los Servicios de Tránsito Aéreo
Formula de Medición	$Ind. = \frac{RiesgosPr ocesados}{RiesgosDetectados} \times 100$
Criterios de Evaluación y Metas	sobre o igual a 80 = Aceptable < 80 % = NO Aceptable
Frecuencia de Medición	Anual
Responsable de proporcionar los datos	Dependencias
Fecha de captura de los datos por Subdepartamento	Mensual
Responsable de consolidar y analizar los datos	Subdepartamento Servicios de Tránsito Aéreo

Donde "Riesgos Detectados" será la sumatoria de todos los riesgos detectados e informados por las dependencias a través de la matriz de riesgo. "Riesgos Procesados" será la sumatoria de todos los riesgos que estén en proceso formalmente para obtener su mitigación y/o mitigados, según lo informado por cada dependencia.

- 7.4.2 ✓ El Subdepartamento Servicios de Tránsito Aéreo revisará el nivel aceptable de seguridad operacional, para generar su propuesta de mejora continua cada tres (03) años.
- 7.4.3 El Subdepartamento de Servicios de Tránsito Aéreo recopilará los datos a mes vencido dentro de los primeros cinco (5) días hábiles del mes siguiente, según la información remitida por todas las dependencias que presten servicios de control y AFIS.
- 7.4.4 Los niveles aceptables de seguridad operacional para los Servicios de Tránsito Aéreo se establecerán según las tablas N° 1, 2 y 3 siguientes:

Tabla N° 1: Clasificación de la Gravedad de las Consecuencias

Efecto en	Insignificante	Menor	Mayor	Peligroso	Catastrófico
General	Poca importancia	No reduce significativamente la efectividad del sistema	Reduce la capacidad del sistema o capacidad de los operadores para hacer frente a condiciones adversas de operación.	Reduce la capacidad del sistema o la habilidad del operador para hacer frente a condiciones adversas. Varias Muertes	Pérdida total de los sistemas de control. Múltiples Muertes
ATS	Ligero incremento de la carga de trabajo	Ligera reducción en la capacidad de ATS, o el aumento significativo de la carga de trabajo de ATS	Reducción de la separación tal como se define por un error operativo de baja / moderada gravedad .O la reducción significativa de la capacidad del ATS	Reducción de la separación como se define por un error operativo de alta gravedad, o una pérdida total de ATS	Colisión con otra aeronave, los obstáculos, o el terreno
Vuelo*	-Ningún efecto sobre la tripulación de vuelo -No tiene ningún efecto sobre la seguridad -Incomodidad	-Ligero incremento de la carga de trabajo. -Ligera reducción en el margen de seguridad o la capacidad funcional. -Daños Menores o enfermedad leve. -Algunas molestias físicas	-Incremento significativo de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo. -Reducción significativa en el margen de seguridad o la capacidad funcional. -Una enfermedad grave, lesiones, o daños -El estrés físico	-Gran reducción en el margen de seguridad o la capacidad funcional. -Pequeño número lesiones graves o fatales. -El estrés físico / carga de trabajo excesiva	-La destrucción de la Aeronave, Múltiples muertes

- Si bien estas consecuencias son responsabilidad de la tripulación de vuelo afecta directamente a la capacidad de los sistemas ATS.

Tabla N° 2: Clasificación de la Probabilidad del Riesgo

	Espacio Aéreo Nacional (EAN)			Procedimientos de Vuelo	ATC operacional	
	Cantidad	Ítem Individual	Cualidad		Por Instalación	EAN
			Servicio ATC Sistema de niveles de vuelo en EAN			
Frecuente	Probabilidad de ocurrencia por operación / hora de funcionamiento es igual o superior a $1 \times 10^{-3}$	Se espera que se produzca una vez cada 3 meses por un artículo	Experiencia continua en el sistema	Probabilidad de ocurrencia por operación / hora de funcionamiento es igual o superior a $1 \times 10^{-5}$	Se espera que se produzca más de una vez por semana	Se espera que se produzcan cada 1 o 2 días
Ocasional	Probabilidad de ocurrencia por operación por hora de funcionamiento es inferior a $1 \times 10^{-3}$ , pero igual o superior a $1 \times 10^{-5}$	Se espera que se produzca una vez por año	Se espera que se produzcan con frecuencia en el sistema		Se espera que se produzcan una vez cada mes	Se espera que se produzcan varias veces al mes
Remoto	Probabilidad de que ocurra por operación por hora de funcionamiento es inferior o igual a $1 \times 10^{-5}$ , pero igual o superior a $1 \times 10^{-7}$	Se espera que ocurra varias veces en su ciclo de vida.	Se espera que ocurra en numerosas ocasiones en el ciclo de vida del sistema	Probabilidad de que ocurra por operación por hora de funcionamiento es inferior o igual a $1 \times 10^{-5}$ , pero igual o superior a $1 \times 10^{-7}$	Se espera que ocurra un vez cada año	Se espera que se produzca una vez cada pocos meses
improbable	Probabilidad de que ocurra por operación por hora de funcionamiento es inferior o igual a $1 \times 10^{-7}$ Pero igual o superior a $1 \times 10^{-9}$	Poco probable, pero posible en el ciclo de vida de un elemento	Se espera que ocurra varias veces en el ciclo de vida del sistema	Probabilidad de que ocurra por operación por hora de funcionamiento es inferior o igual a $1 \times 10^{-7}$ Pero igual o superior a $1 \times 10^{-9}$	Se espera que se produzca una vez cada 10 años	Se espera que se produzca una vez cada 3 años
Extremadamente improbable	Probabilidad de ocurrencia por operación por hora de funcionamiento es inferior a $1 \times 10^{-9}$	Tanto poco probable que se puede suponer que no se producirá en el ciclo de vida de un elemento	Poco probable, pero posible en el ciclo de vida del sistema	Probabilidad de ocurrencia por operación por hora de funcionamiento es inferior a $1 \times 10^{-9}$	Se espera que ocurra al menos una vez cada 100 años	Se espera que ocurra al menos una vez cada 30 años

Tabla N° 3: la Matriz de Clasificación de la Tolerabilidad del Riesgo

Probabilidad del riesgo	Severidad del riesgo				
	Catastrófico A	Peligroso B	Mayor C	Menor D	Insignificante E
Frecuente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable 2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremadamente improbable 1	1A	1B	1C	1D	1E

#### 7.5 Coordinación del plan de respuesta ante emergencias

El Encargado de Seguridad Operacional ATS deberá asegurar la coordinación de los distintos planes de respuesta a las emergencias, de tal manera que permita una transición ordenada y eficiente de las operaciones normales, identificando peligros y gestionando el riesgo derivado de la aplicación del plan de emergencia, y además, el reinicio a las operaciones aéreas.

#### 7.6 Planificación y estrategias de implantación del SMS

El Encargado de Seguridad Operacional ATS deberá elaborar y proponer la modalidad y estrategias de implantación del SMS, incluyendo instalaciones, métodos y procedimientos que permitan eficazmente el cumplimiento de los requisitos de seguridad.

## CAPÍTULO 8

### GARANTÍA DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL

#### 8.1 Proceso de monitoreo y medición de desempeño de la seguridad operacional

Los Servicios de Tránsito Aéreo deberán desarrollar y mantener medios para verificar la eficacia de la seguridad operacional de la organización y para confirmar la eficacia de los controles de riesgos de seguridad operacional. La eficacia de la seguridad operacional de la organización se verificará en referencia a los indicadores y las metas de eficacia de la seguridad operacional del SMS.

Además, los proveedores de servicios deberán mantener una medición constante, de un mínimo de tres (3) indicadores de gestión, los cuales deberán ser mantenidos por los encargados del sistema: en el caso de cada unidad ATS y en el Subdepartamento ATS, deberán mantener las estadísticas e indicadores a nivel nacional.

#### 8.2 Sistemas de reportes de seguridad

8.2.1 La información obtenida mediante los distintos registros será procesada y analizada por el Comité de Seguridad Operacional Local.

8.2.2 La información de seguridad operacional procesada servirá de base para determinar y detectar tendencias y aspectos que afecten la seguridad operacional ATS.

8.2.3 Toda la información generada será ingresada al registro de seguridad operacional, donde formará parte del registro de hallazgos e información de seguridad operacional de la unidad ATS del aeródromo. Esta información además, será remitida a nivel central para alimentar la base de datos nacional de seguridad operacional.

8.2.4 El Encargado de Seguridad Operacional informará los resultados obtenidos en las investigaciones u otras actividades de seguridad operacional a quien lo haya reportado y en el aeródromo.

#### 8.3 Investigaciones internas de seguridad

8.3.1 En caso de incidentes o cuando la autoridad aeroportuaria o el Comité de Seguridad Operacional Local determinen que existe un suceso que pueda tener el carácter de relevante para la seguridad operacional o que dado la periodicidad en la ocurrencia aumentan los niveles de riesgos, se deberá establecer un proceso de investigación que vaya más allá del reporte de riesgo, el cual debe ser conducido de forma que identifique claramente las causas y factores contribuyentes, sin buscar culpables sino la solución integral y la mejora de los estándares de seguridad.

#### 8.4 Inspecciones Internas

8.4.1 Cada unidad ATS deberá establecer un sistema documentado de inspección interna de seguridad para verificar el grado de cumplimiento de las disposiciones aplicables localmente.

- 8.4.2 En las inspecciones deberá constar, entre otros, los siguientes aspectos:
- Si los procedimientos establecidos están siendo cumplidos correctamente.
  - Logro de las metas establecidas en seguridad operacional de cada una de las áreas involucradas.
  - Nivel de competencias y capacitación del personal.
  - Generación y actualización de la documentación requerida por el sistema.
- 8.4.3 Para cada inspección se deberá nominar un Inspector o un equipo de Inspectores los cuales deben tener competencias, como Inspector y en la materia inspeccionada.
- 8.4.4 Los informes de inspecciones serán entregados a la autoridad aeroportuaria y analizados por el Comité de Seguridad Operacional Local.

## **8.5 Auditorías**

- 8.5.1 Una vez finalizado el proceso de implementación, y como parte integrante de la gestión de riesgos, se establecerá un programa continuo de auditorías a las dependencias, las que serán ejecutadas por el Departamento Auditoría Interna.
- 8.5.2 Las auditorías efectuadas por el Departamento Auditoría Interna de la DGAC, serán realizadas de acuerdo al programa aprobado anualmente para tal efecto. Durante el proceso de implementación del SMS no se realizarán auditorías.

## **8.6 Gestión del cambio**

- 8.6.1 La unidad ATS del aeródromo deberá desarrollar y mantener un proceso formal para identificar los cambios que puedan afectar los servicios facilitados.
- 8.6.2 Cada unidad ATS deberá identificar los peligros que puedan surgir con motivo de la introducción de cambios en el ambiente operacional y que puedan afectar la seguridad operacional, estableciendo las barreras que permitan mantener un nivel aceptable de seguridad, antes de poner en ejecución los cambios.
- 8.6.3 Se deberán readecuar las medidas o barreras de mitigación de riesgos, que no sean necesarios producto de la introducción de cambios en el entorno operacional.
- 8.6.4 Se deberá tener en cuenta que los cambios pueden:
- Introducir nuevos peligros.
  - Impactar la utilidad de la mitigación del riesgo.
  - Afectar la mitigación del riesgo.

8.6.5 La fuente de cambios externos e internos pueden ser:

i) Externos:

- Cambio de los requisitos reglamentarios.
- Reorganización del control de tránsito aéreo.
- Modificación del espacio aéreo.
- Tipos de aeronaves.

ii) Internos:

- Cambios de administración.
- Nuevo equipamiento.
- Nuevos procedimientos.
- Nuevo personal.

#### IV.- VIGENCIA

La presente Norma Aeronáutica entrará en vigencia a partir de la fecha de publicación de la Resolución aprobatoria.

ANEXO A  
FORMATO MATRIZ DE RIESGO

N°	Tipo de Operación o Actividad		Peligro genérico (Formulación de peligro)	Componentes específicos del peligro	Consecuencias relacionadas con el peligro	Defensas actuales para controlar el riesgo e índice de riesgo	Acciones ulteriores para reducir el riesgo e índice de riesgo resultante	Persona responsable
						Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	
						Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	
						Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	
						Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	
						Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	Índice riesgo: Tolerabilidad del riesgo:	

**ANEXO B**  
**CONTENIDOS DEL MANUAL SMS ATS**

El manual deberá contener la siguiente información:

- I.- **PROPÓSITO**
- II.- **ANTECEDENTES**
- II.- **MATERIA**
  - CAPÍTULO 1**  
**Responsabilidad, funciones y designación del personal clave SMS**  
Responsabilidad  
Funciones  
Autoridad Aeroportuaria  
Comité de Seguridad Operacional Local  
Encargado SMS ATS
  - CAPÍTULO 2**  
**Gestión de la comunicación de seguridad operacional**  
Reportes  
Canales de comunicación de la seguridad operacional
  - CAPÍTULO 3**  
**Capacitación y promoción de seguridad operacional**  
Capacitación  
Promoción en seguridad operacional  
Registros
  - CAPÍTULO 4**  
**Gestión de riesgo de seguridad operacional** Identificación y análisis de peligros  
Identificación y gestión de riesgos  
Nivel aceptable de seguridad
  - CAPÍTULO 5**  
**Garantía de seguridad operacional**  
Proceso de monitoreo y medición de desempeño de la seguridad
- IV.- **ANEXOS**
  - ANEXO A** Matriz de Riesgo.
  - ANEXO B** Análisis del faltante.
  - ANEXO C** Carta Gantt implementación SMS.
  - ANEXO D** Mapa de procesos SMS ATS.
  - ANEXO E** Organigrama operativo SMS ATS.

## ANEXO C

EVALUACIÓN DE RIESGOS DE LOS PROCEDIMIENTOS  
ATS

- 1 Objetivo**
- 1.1 Evaluar los procedimientos ATS es asegurarse de que, en la medida que es razonablemente practicable, se hayan identificado los peligros posibles relacionados con el control de aeronaves y se hayan implantado medidas para mitigar los peligros conexos.
- 1.2 Este apéndice contiene orientación general sobre los procesos de identificación de peligros y evaluación de riesgos que son útiles para la elaboración o modificación de procedimientos ATS.
- 2 Identificación de Peligros (HAZid)**
- 2.1 HAZid es una técnica descendente relativamente completa que separa las actividades relacionadas con la aplicación de los procedimientos ATS en pequeños componentes e identifica los modos de posibles fallas y sus efectos en la seguridad operacional ATS. Específicamente, la técnica HAZid se emplea para identificar los aspectos que siguen:
- a) **Peligros relacionados con los ATS.** Un peligro se define como una fuente de posible perjuicio o una situación que entraña la posibilidad de causar pérdidas. Entre los peligros básicos relacionados con los ATS cabe incluir:
    - 1) Colisiones en vuelo;
    - 2) Colisiones en tierra;
    - 3) Encuentros con vórtices de estela;
    - 4) Sucesos de turbulencia; y
    - 5) Colisiones con el terreno.
  - b) **Escenarios peligrosos.** Los escenarios peligrosos describen el peligro específico que es objeto de examen. Por ejemplo, cuando se considera el peligro de colisión en vuelo en un aeropuerto, los escenarios peligrosos pueden ser:
    - 1) Colisión en vuelo entre una aeronave que sale y una que llega; y
    - 2) Colisión en vuelo entre aeronaves en aproximación paralela.
  - c) **Sucesos iniciadores.** Los sucesos iniciadores describen las razones genéricas por las que se produce el escenario peligroso. Esto puede ser una desviación de la trayectoria de vuelo. Por ejemplo, entre los sucesos iniciadores para los escenarios peligrosos de una colisión en vuelo entre una aeronave que sale y una que llega se incluyen una aeronave que traspasa una restricción de nivel o una aeronave que se desvía de una SID o STAR.
  - d) **Causas de peligros.** Las causas de peligros describen la forma en que comenzó el suceso iniciador. Los sucesos iniciadores pueden obedecer a influencias externas, errores humanos, fallas del equipo o errores en el diseño de procedimientos que pueden desencadenar sucesos que podrían conducir a un peligro. Cuando una aeronave se desvía de una SID, la causa podría ser una falla del equipo, como la falla de un sistema de control, o un error humano, como un piloto que se equivoca al seleccionar una SID en el sistema de gestión de vuelo (FMS).

- e) **Factores de recuperación.** Los factores de recuperación describen los sistemas con que se pueden impedir o reducir las probabilidades de que los sucesos iniciadores lleguen a ser escenarios peligrosos. Para una colisión en vuelo, los factores de recuperación incluyen la provisión de ATC, el empleo de TCAS, “ver y evitar” del piloto y la geometría de la trayectoria de vuelo.
- f) **Fallas de los factores de recuperación.** Los factores de recuperación quizá no impidan una colisión en vuelo. Algunas de las fallas del factor de recuperación por TCAS podrían ser que una de las aeronaves no esté equipada con transpondedor o que el piloto no reaccione a las alertas.

2.2 El método HAZid emplea palabras clave o indicaciones para generar sistemáticamente posibles desviaciones de la norma para las tareas ATS y de vuelo. El procedimiento examina después los efectos de cada desviación en la seguridad operacional relacionada con los ATS.

### 2.3 Influencias externas

2.3.1 El método HAZid comienza por considerar las influencias externas en una aeronave en una trayectoria de vuelo fija. Las fuentes de estas influencias pueden ser:

- a) Meteorológicas;
- b) Topográficas;
- c) Ambientales; y
- d) Creadas por el hombre.

2.3.2 Posibles desviaciones de la trayectoria de vuelo prevista

Una vez que se han identificado y registrado las influencias externas para un vuelo seguro, la técnica HAZid considera las posibles desviaciones de la trayectoria de vuelo prevista y cómo sucesos operacionales internos pueden causar esas posibles desviaciones. Estas desviaciones pueden llegar a ser sucesos iniciadores de escenarios peligrosos. Entre las fuentes típicas de sucesos operacionales internos cabe incluir:

- a) Separación ATC;
- b) Ayudas para la navegación;
- c) Diseño de aeropuertos — pista;
- d) Diseño del espacio aéreo;
- e) Diseño y mantenimiento de aeronaves; y
- f) Operación de aeronaves.

2.3.3 Las palabras clave y las indicaciones se emplean para identificar sistemáticamente las posibles desviaciones de las trayectorias de vuelo previstas. Las desviaciones posibles se estudian por medio de un examen “ascendente” de:

- a) **Procedimientos empleados.** Los procedimientos empleados se refieren al diseño del espacio aéreo y los aeropuertos y a los procedimientos ATC y de vuelo. Estos procedimientos pueden conducir a escenarios peligrosos sin que se produzcan fallas adicionales del sistema, es decir, que los escenarios peligrosos pueden existir sin que sean necesarias desviaciones de las trayectorias de vuelo normales. Por ejemplo, la zona intermedia de separación vertical para la base de CTA puede ser 150 m (500 ft), sin embargo, cuando una aeronave vuela más abajo, a 300 m (1 000 ft) o menos, se aplica la separación de estela turbulenta.

- b) **Tareas humanas.** Las tareas humanas pueden fallar por diversos tipos de error humano. Esta es un área de análisis especializado y debería pedirse el asesoramiento de especialistas competentes en factores humanos.
- c) **Estado de funcionamiento del equipo.** Normalmente se emplea un texto de análisis de modos de fallas y sus efectos (FMEA) para analizar las influencias de las fallas de los equipos en el sistema ATS. El método se aplica a las funciones de todo el equipo ATS, el equipo de comunicaciones de la aeronave, y el equipo de navegación, vigilancia, mandos de vuelo y grupo motor.
- d) **Factores geométricos.** Puede haber otros factores que no están relacionados con el error humano ni con la falla del equipo, pero que de todos modos son necesarios para que se materialice el peligro. Generalmente, esto es una descripción de la geometría del encuentro.

### 3. Análisis de los Peligros

3.1 Una vez identificados los peligros, se pueden aplicar diversas técnicas para evaluarlos, tanto cuantitativa como cualitativamente; algunas técnicas requieren conocimientos especializados para su aplicación. Típicamente, el proceso de análisis de peligros supone:

- a) Elaboración de listas de fallas;
- b) Construcción de árboles de fallas; y
- c) Cuantificación de la probabilidad de error humano, falla de equipo y factores operacionales.

#### 3.2 Listas de fallas

Las listas de fallas se emplean para registrar los resultados del proceso HAZid para cada escenario de peligros. Un ejemplo de escenario de peligros podría ser una colisión en vuelo entre una aeronave que llega y una que sale cuando la aeronave que llega no intercepta el localizador.

3.3 El suceso iniciador de este escenario sería que la aeronave que llega entre en la trayectoria de vuelo de la aeronave que sale. La lista de fallas registraría las causas posibles del suceso iniciador, incluidas las fallas del equipo de a bordo o de tierra y el error humano del piloto o del ATC (p. ej., confusión del distintivo de llamada). Los factores de recuperación incluyen las defensas existentes o que faltan para reducir la probabilidad de que el suceso iniciador llegue a ser un escenario peligroso. Cada factor de recuperación se examina en cuanto a por qué no impidió que la situación se produjera.

#### 3.4 Árboles de fallas

La información que figura en las listas de fallas puede incluirse para construir un árbol de fallas. El nivel de análisis del árbol de fallas dependerá de la situación. Sin embargo, como guía general, al principio debería emplearse un modelo pesimista simple para determinar la probabilidad de error humano, falla del equipo y factores operacionales y, de este modo, la exposición a los riesgos operacionales. Esta exposición a los riesgos se compara entonces con los criterios de riesgos para el nivel de seguridad operacional que se tiene como objetivo. Si el modelo pesimista produce un resultado que es inferior a los criterios que se tienen como objetivo no es necesario asignar más recursos, dado que esto no cambiaría la decisión de la gestión de riesgos.

### 3.5 Análisis de las consecuencias

En las evaluaciones de riesgos relacionados con ATS la magnitud de las pérdidas normalmente se mide por el número de decesos que resultarían, debido a que este es el resultado más drástico posible. Por ejemplo, un análisis simple de colisiones en vuelo y con el terreno supone que todas las personas a bordo de la aeronave perecerán como resultado de la colisión en vuelo, como lo demuestra la mayoría de las colisiones con el terreno.

## 4. Evaluación de Riesgos

- 4.1 Una fase clave de la gestión de riesgos supone la evaluación de riesgos identificados. Se deben llevar a cabo evaluaciones formales de los riesgos cuando se trata de:
- a) Cambios importantes en los procedimientos ATS comparados con las operaciones que se realizan en ese momento;
  - b) Cambios importantes en el equipo empleado para ejecutar tareas ATC comparados con las operaciones que se realizan en ese momento; y
  - c) Cambios en las circunstancias, como el aumento de los niveles de tránsito, y una performance diferente de las aeronaves que indican que los procedimientos existentes podrían no ser apropiados.

- 4.2 En la Tabla 4-2 siguiente, se presentan varios pasos para evaluar los riesgos inherentes a los peligros que se presentan en los procedimientos ATS.

### 4.3 Análisis de riesgos

El riesgo se calcula como el producto de la probabilidad de que ocurra un suceso peligroso y las consecuencias del mismo. El análisis de riesgos puede ser cuantitativo o cualitativo, dependiendo de la información sobre el riesgo y los datos disponibles, la magnitud del peligro y otros factores. El empleo de datos cuantitativos ayuda a aclarar la mayoría de las decisiones, y deberían emplearse cuando estén disponibles; sin embargo, puede no ser posible cuantificar algunos de los factores más importantes en una decisión. (Por ejemplo, a menudo, cuando se examinan personas y procedimientos en la provisión de un servicio de separación, de lo único que se dispone es de descripciones y escalas de comparación cualitativas). Se deberá tener cuidado de considerar estos factores también.

Tabla 4-2. Procedimientos de evaluación de riesgos ATS

<b>1<sup>er</sup> paso</b>	Identificar si el cambio supone un cambio en el procedimiento de control, en el equipo, o ambas cosas.
<b>2<sup>o</sup> paso</b>	<p>Desglosar los procedimientos en componentes manejables. Por ejemplo, los procedimientos de control pueden dividirse en:</p> <p>a) transferencia de procedimientos de control;  b) procedimientos de coordinación;  c) procedimientos radar;  d) procedimientos de espera;  e) procedimientos de control de velocidad; y f) aproximaciones en circuito.</p> <p>Los procedimientos de usuario de equipo pueden dividirse en:  a) procedimientos de configuración;  b) operaciones en condiciones normales y de emergencia; y  c) operaciones en condiciones de falla total o parcial del equipo.</p>
<b>3<sup>o</sup> paso</b>	Identificar los posibles peligros que puedan afectar a la capacidad de mantener una separación segura. Esto se logra mejor preguntando "¿qué puede andar mal?" y "¿qué pasa si...?" con relación a las divisiones indicadas en el 2 <sup>o</sup> paso. Es necesario considerar las repercusiones del procedimiento en todos los niveles de capacidad y experiencia del controlador.
<b>4<sup>o</sup> paso</b>	Identificar las circunstancias o la secuencia de incidentes en que puede materializarse un peligro junto con la probabilidad del suceso. Una vez considerada la probabilidad y las consecuencias del suceso, algunos peligros pueden descartarse como no reales. Deben registrarse las razones para descartar el peligro.
<b>5<sup>o</sup> paso</b>	Realizar una evaluación de la gravedad del peligro.
<b>6<sup>o</sup> paso</b>	Examinar el peligro y las circunstancias del incidente e identificar las medidas indispensables y convenientes que, cuando se apliquen, mitigarán o eliminarán el peligro.

#### 4.4 Gestión de Riesgos

La administración debe decidir si:

- a) El riesgo es tan grande que debe rechazarse completamente;
- b) El riesgo es, o se ha hecho que sea, tan pequeño como para ser insignificante (sin embargo, todas las medidas que reducen el riesgo y requieren poco esfuerzo o recursos deben aplicarse); o
- c) El riesgo queda entre los estados a) y b) y se ha reducido al nivel más bajo posible, teniendo presente los beneficios derivados de su aceptación y los costos de toda otra nueva reducción.



