

**Doc 9870**  
**AN/463**



# Manual sobre la prevención de incursiones en la pista

---

Aprobado por el Secretario General  
y publicado bajo su responsabilidad

Primera edición — 2007

Organización de Aviación Civil Internacional



**Doc 9870**  
**AN/463**



# **Manual sobre la prevención de incursiones en la pista**

---

Aprobado por el Secretario General  
y publicado bajo su responsabilidad

Primera edición — 2007

**Organización de Aviación Civil Internacional**

Publicado por separado en español, francés, inglés y ruso, por la  
ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL  
999 University Street, Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7

La información sobre pedidos y una lista completa de los agentes  
de ventas y librerías, pueden obtenerse en el sitio web de la OACI:  
[www.icao.int](http://www.icao.int)

*Primera edición 2007*

**Doc 9870, *Manual sobre la prevención de incursiones en la pista***

Núm. de pedido: 9870  
ISBN 978-92-9231-519-1

© OACI 2010

Reservados todos los derechos. No está permitida la reproducción, de  
ninguna parte de esta publicación, ni su tratamiento informático, ni su  
transmisión, de ninguna forma ni por ningún medio, sin la autorización previa  
y por escrito de la Organización de Aviación Civil Internacional.





## PREFACIO

En 2001, la Comisión de Aeronavegación de la OACI tomó medidas para solucionar el problema de las incursiones en la pista. Se identificaron varias áreas críticas que necesitaban ser investigadas y que guardaban relación con la seguridad operacional general en la pista, incluyendo la fraseología radiotelefónica, la competencia lingüística, los equipos, la iluminación y las señales en el aeródromo, los planos de aeródromo, los aspectos operacionales, la conciencia de la situación y los factores humanos.

A fin de mejorar la situación relacionada con las incursiones en la pista y fomentar el cumplimiento de las disposiciones pertinentes, la OACI lanzó una campaña de educación y sensibilización que se inició con una búsqueda cabal del mejor material didáctico disponible para su inclusión en un conjunto de material didáctico interactivo sobre seguridad operacional en la pista. En el Apéndice J de este manual se ofrece información sobre este conjunto de material didáctico.

Para abordar los temas relacionados con los aeródromos, la gestión del tránsito aéreo y las operaciones de vuelo, entre otros, la OACI también realizó una serie de seminarios sobre seguridad operacional en la pista en las regiones de la OACI, con miras a difundir información sobre prevención de incursiones en la pista. Entre 2002 y 2005, como parte de la campaña de educación y sensibilización de la OACI, se llevaron a cabo seminarios sobre seguridad operacional en la pista en las siguientes regiones: África-Océano Índico, Asia/Pacífico, Caribe/Sudamérica, Europa y Oriente Medio.

En los seminarios sobre seguridad operacional en la pista realizados en las Regiones Asia/Pacífico y Oriente Medio, se recomendó que la OACI elaborara un manual con directrices sobre prevención de incursiones en la pista. Por lo tanto, el objetivo de este manual es ayudar a Estados, organizaciones internacionales, explotadores de aeródromos, proveedores de servicios de tránsito aéreo (ATS) y explotadores de aeronaves a implantar programas de seguridad operacional en la pista, teniendo en cuenta las mejores prácticas ya implantadas por algunos Estados, organizaciones internacionales, explotadores de aeródromos, proveedores ATS y líneas aéreas.

Todos los esfuerzos arriba mencionados fueron realizados a fin de solucionar un problema específico, el de las incursiones en la pista. Era necesario enfocarse en la llamada “punta de flecha”; no obstante, no está de más resaltar la necesidad de abordar la seguridad operacional de una manera dinámica y sistémica.

La forma de ver la seguridad operacional ha evolucionado, pasando de un enfoque basado en el individuo a uno basado en la organización como un todo. Ahora se reconoce que las decisiones de la administración superior contribuyen a definir el contexto operacional dentro del cual el personal operacional realiza sus tareas y cumple sus responsabilidades. También se reconoce que, sin importar en qué medida el personal operacional pueda destacar en el desempeño de sus labores, éste nunca podrá compensar las deficiencias y fallas sistémicas que ocurren en el sistema que los aglutina. Esta nueva manera de pensar se refleja en las recientes normas y métodos recomendados (SARPS) sobre gestión de la seguridad operacional que se mencionan a continuación y donde, por primera vez, se abordan explícitamente la contribución y responsabilidad de la administración superior en la seguridad operacional.

El Anexo 6 — *Operación de aeronaves* requiere que los explotadores establezcan y mantengan un programa de prevención de accidentes y seguridad de vuelo.

El Anexo 11 — *Servicios de tránsito aéreo* requiere que los Estados establezcan programas de seguridad operacional y que los proveedores ATS implanten sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS).

El Anexo 14 — *Aeródromos* requiere que los explotadores de aeródromos implanten el SMS como parte del proceso de certificación de un aeródromo, y recomienda lo mismo para los aeródromos que ya cuentan con una certificación.

A pesar de esta evolución en la manera de ver la seguridad operacional, es un hecho que un personal operacional debidamente seleccionado, capacitado y motivado sigue siendo el verdadero custodio de la seguridad operacional. Cuando un sistema falla debido a deficiencias imprevistas en el diseño, la instrucción, la tecnología, los procedimientos o los reglamentos, el desempeño humano es la última línea de defensa contra las condiciones latentes que pueden penetrar las defensas del sistema aeronáutico y potencialmente comprometer la seguridad operacional. El personal operacional es el verdadero “guardián” del sistema de seguridad operacional de la aviación.

Desde esta amplia perspectiva, es imprescindible evitar caer en la trampa de centrar los esfuerzos de seguridad operacional únicamente en cuestiones organizativas en detrimento de la contribución del factor humano al éxito o fracaso del sistema de aviación. A veces, las fallas activas del personal operacional son consecuencia de las fallas del sistema y, ocasionalmente, el resultado de las bien conocidas y bien documentadas limitaciones humanas, pero, generalmente, son una combinación de ambas cosas. Un verdadero enfoque sistémico de seguridad operacional debe considerar las condiciones latentes en el sistema, así como las fallas activas en las primeras filas del frente de operaciones. Este enfoque sistémico ha servido de base para este manual.

---

# ÍNDICE

	<i>Página</i>
<b>Glosario</b> .....	(ix)
<b>Capítulo 1. Introducción</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 Definición de una incursión en la pista .....	1-1
1.2 Introducción a la prevención de las incursiones en la pista .....	1-1
1.3 Propósito de este manual .....	1-2
<b>Capítulo 2. Factores contribuyentes</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 Antecedentes .....	2-1
2.2 Falla en las comunicaciones .....	2-2
2.3 Factores relacionados con el piloto .....	2-3
2.4 Factores relacionados con el control del tránsito aéreo .....	2-3
2.5 Factores relacionados con los conductores de vehículos en la parte aeronáutica .....	2-4
2.6 Factores relacionados con el diseño de aeródromos .....	2-5
<b>Capítulo 3. Establecimiento de un programa de prevención de incursiones en la pista</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 Equipos de seguridad operacional en la pista .....	3-1
3.2 Objetivos .....	3-1
3.3 Atribuciones genéricas .....	3-2
3.4 Lugares críticos .....	3-2
3.5 Medidas .....	3-6
3.6 Responsabilidad respecto de las tareas relacionadas con las medidas .....	3-6
3.7 Eficacia de las medidas ya concluidas .....	3-6
3.8 Educación y sensibilización .....	3-6
<b>Capítulo 4. Recomendaciones para prevenir las incursiones en la pista</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 Introducción .....	4-1
4.2 Comunicaciones .....	4-1
4.3 Explotadores de aeronaves .....	4-2
4.4 Pilotos .....	4-2
4.5 Proveedores de servicios de tránsito aéreo y controladores de tránsito aéreo .....	4-3
4.6 Explotadores de aeródromo y conductores de vehículos .....	4-4
4.7 Recomendaciones generales y reglamentarias .....	4-5
4.8 Notificación e investigación de incidentes .....	4-6
4.9 Información aeronáutica .....	4-6

<b>CAPÍTULO 5. Notificación y recopilación de datos de incidentes.....</b>	<b>5-1</b>
5.1 Objetivo .....	5-1
5.2 Cultura de justicia y problemas sistémicos .....	5-1
5.3 Enfoque normalizado con respecto a la notificación y recopilación de datos sobre incidentes de incursiones en la pista .....	5-2
<b>CAPÍTULO 6. Clasificación de la gravedad de las incursiones en la pista .....</b>	<b>6-1</b>
6.1 Clasificación de la gravedad .....	6-1
6.2 Factores que influyen en la gravedad.....	6-2
6.3 Calculadora para clasificar la gravedad de las incursiones en la pista .....	6-3
<b>Apéndice A. Mejores prácticas en el área de comunicaciones.....</b>	<b>Ap A-1</b>
<b>Apéndice B. Mejores prácticas en el puesto de pilotaje.....</b>	<b>Ap B-1</b>
<b>Apéndice C. Mejores prácticas de control de tránsito aéreo .....</b>	<b>Ap C-1</b>
<b>Apéndice D. Mejores prácticas en la conducción de vehículos en la parte aeronáutica.....</b>	<b>Ap-D-1</b>
<b>Apéndice E. Curso de instrucción en gestión de recursos de aeródromo .....</b>	<b>Ap E-1</b>
<b>Apéndice F. Formulario modelo de la OACI para notificar inicialmente las incursiones en la pista .....</b>	<b>Ap F-1</b>
<b>Apéndice G. Formulario modelo de la OACI para determinar los factores causales de las incursiones en la pista .....</b>	<b>Ap G-1</b>
<b>Apéndice H. Calculadora para clasificar la gravedad de las incursiones en la pista (RISC).....</b>	<b>Ap H-1</b>
<b>Apéndice I. Evaluación de las incursiones en las pistas de los aeródromos (ARIA) .....</b>	<b>Ap I-1</b>
<b>Apéndice J. Conjunto de material didáctico de la OACI sobre seguridad operacional en la pista .....</b>	<b>Ap J-1</b>
<b>Apéndice K. Conjunto de material didáctico de EUROCONTROL sobre seguridad operacional en la pista .....</b>	<b>Ap K-1</b>

---

# GLOSARIO

## 1. TÉRMINOS

Los términos definidos en las normas y métodos recomendados (SARPS) y los procedimientos para los servicios de navegación aérea (PANS) son utilizados aquí de conformidad con el significado y uso que allí se les da. No obstante, en este manual, hay una serie de otros términos que describen las instalaciones, servicios, procedimientos, etc. relacionados con las operaciones de aeródromo y los servicios de tránsito aéreo que aún no han sido incluidos en los Anexos o en los documentos PANS. Estos términos aparecen definidos a continuación.

**Calculadora para clasificar la gravedad de las incursiones en la pista (RISC).** Programa informático que clasifica el resultado de las incursiones en la pista.

**Cultura de justicia.** Una atmósfera de confianza en la cual las personas se sienten estimuladas a brindar información esencial relacionada con la seguridad (e incluso se las premia por ello), pero en la cual también está claro cuál es el límite entre un comportamiento aceptable y uno inaceptable.

**Equipos locales de seguridad operacional en la pista.** Un equipo constituido por representantes de operaciones de aeródromo, proveedores de servicios de tránsito aéreo, líneas aéreas o explotadores de aeronaves, las asociaciones de pilotos y de controladores de tránsito aéreo y de cualquier otro grupo con participación directa en las operaciones en la pista, que brinda asesoría a la administración competente sobre posibles problemas de incursión en la pista y recomienda estrategias de mitigación.

**Incursión en la pista.** Todo suceso en un aeródromo que suponga la presencia incorrecta de una aeronave, vehículo o persona en la zona protegida de una superficie designada para el aterrizaje o despegue de una aeronave.

**Lugar crítico.** Sitio de un área de movimiento del aeródromo en el que existe mayor riesgo de colisión o de incursión en la pista, y que se requiere señalar en forma destacada a los pilotos/conductores.

**Puesto de pilotaje estéril.** Cualquier período de tiempo durante el cual no se debería molestar a la tripulación de vuelo, excepto para asuntos que son esenciales para la operación segura de la aeronave.

## 2. ABREVIATURAS/SIGLAS

ADP	Permiso para conducir en la parte aeronáutica
AIP	Publicación de información aeronáutica
ARIA	Evaluación de las incursiones en las pistas del aeródromo
ATC	Control de tránsito aéreo
ATIS	Servicio automático de información terminal
ATM	Gestión del tránsito aéreo
NOTAM	Aviso a los aviadores
PANS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea
RISC	Clasificación de la gravedad de las incursiones en la pista

RTF	Radiotelefonía
RVR	Alcance visual en la pista
RWY	Pista
SARPS	Normas y métodos recomendados
SMS	Sistema(s) de gestión de la seguridad operacional
SSR	Radar secundario de vigilancia
UHF	Frecuencia ultraalta
VHF	Muy alta frecuencia

---

# Capítulo 1

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 DEFINICIÓN DE UNA INCURSIÓN EN LA PISTA

En los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444) se define una incursión en la pista como:

“Todo suceso en un aeródromo que suponga la presencia incorrecta de una aeronave, vehículo o persona en la zona protegida de una superficie designada para el aterrizaje o despegue de una aeronave”.

### 1.2 INTRODUCCIÓN A LA PREVENCIÓN DE LAS INCURSIONES EN LA PISTA

1.2.1 En ocasiones, las incursiones en la pista han traído como consecuencia accidentes graves con numerosas víctimas mortales. Si bien no son un problema nuevo, las incursiones en la pista han ido en aumento conforme se ha ido incrementando el tránsito aéreo.

1.2.2 Los programas de seguridad operacional de la aviación tienen una meta común: reducir los peligros y mitigar y manejar el riesgo residual en el transporte aéreo. Las operaciones en pista son parte integral de la aviación; es necesario manejar los peligros y riesgos asociados a las operaciones en pista a fin de evitar las incursiones en la pista que pudieran dar lugar a accidentes.

1.2.3 Varios Estados y organizaciones internacionales han emprendido amplios programas para reducir el riesgo de las incursiones en la pista. De acuerdo con un informe de *Transport Canada* (septiembre de 2000), hay una serie de factores que podrían ser los causantes del continuo aumento en las incursiones en la pista, que incluye el volumen de tránsito, los procedimientos para ampliar la capacidad y el diseño de los aeródromos. El informe concluyó que:

- a) al incrementarse el volumen de tránsito, la probabilidad de una incursión en la pista aumenta más rápido cuando existen procedimientos para ampliar la capacidad que cuando no los hay;
- b) si el tránsito se mantiene igual, la posibilidad de una incursión en la pista aumenta cuando se implantan procedimientos para ampliar la capacidad;
- c) muchos proyectos para mejorar los aeródromos han creado configuraciones de aeródromo más complejas que, sumadas a normas de diseño, señales, marcas y luces inadecuadas de aeródromo y a la falta de calles de rodaje normalizadas y de disponibilidad de diagramas de aeródromo mejorados, han empeorado la situación; y
- d) la creciente presión ambiental puede poner en riesgo los métodos seguros de control de tránsito aéreo (ATC) al exigir demasiados cambios en la configuración.

Los factores arriba mencionados, sumados a una instrucción insuficiente, una infraestructura y un diseño de sistemas deficientes e instalaciones ATC inadecuadas, pueden aumentar el riesgo de las incursiones en la pista.

1.2.4 En la 11ª Conferencia de navegación aérea (AN-Conf/11) (Montreal, septiembre – octubre de 2003) se analizó detenidamente la prevención de las incursiones en la pista. La Conferencia recomendó que los Estados tomaran las medidas necesarias para mejorar la seguridad operacional en la pista a nivel mundial, mediante la implantación de programas de seguridad operacional en la pista. También recomendó que, al momento de contemplar la implantación de procedimientos para ampliar la capacidad de los aeródromos, sería preciso realizar los estudios de seguridad operacional correspondientes, teniendo en cuenta el efecto que estos procedimientos tendrían en la seguridad operacional en la pista. Asimismo, la Conferencia instó a la OACI a desarrollar una definición común de incursión en la pista para que se utilice a nivel mundial.

1.2.5 En el sistema de notificación de datos sobre accidentes/incidentes (ADREP) de la OACI, el uso en común de una taxonomía y una clasificación de la gravedad para evaluar los tipos de errores y factores que contribuyen a las incursiones en la pista y para identificar los incidentes más graves resulta indispensable para reducir los riesgos a nivel mundial. El uso en común de una definición, taxonomía y clasificación de la gravedad permitirá comparar los datos sobre las incursiones en la pista a nivel mundial.

1.2.6 Asimismo, la OACI, a través de su Programa universal de auditoría de la vigilancia de la seguridad operacional (USOAP), está verificando el nivel de implantación de los programas de seguridad operacional en la pista por parte de los Estados.

### 1.3 PROPÓSITO DE ESTE MANUAL

1.3.1 Si bien para la seguridad operacional en la pista se tienen en cuenta problemas como desechos de objetos extraños y animales que ingresan a la pista y otras deficiencias logísticas, este manual aborda específicamente el tema de la prevención de las incursiones en la pista en lo que respecta a la operación segura de las aeronaves, la gestión del tránsito aéreo, el movimiento de vehículos en el área de maniobras y la gestión de aeródromos. Los datos de las encuestas demuestran que los pilotos, los conductores y los controladores consideran las incursiones en la pista y la posibilidad de colisiones como el mayor riesgo en las operaciones de aeródromo.

1.3.2 Para prevenir las incursiones en la pista en forma exitosa, se requiere la colaboración de los controladores de tránsito aéreo, los pilotos, los conductores de vehículos y la gerencia del aeródromo. Este manual está dirigido a los encargados de la reglamentación, el diseño y la planificación de aeródromos, los explotadores de aeronaves, los proveedores de servicios de navegación aérea, los explotadores de aeródromo y las juntas de investigación en:

- a) los Estados que aún no cuentan con una iniciativa de seguridad operacional en la pista;
- b) los Estados que buscan orientación adicional;
- c) los Estados que cuentan con sistemas de notificación o de seguridad operacional en la pista y que buscan la armonización a nivel mundial; y
- d) los Estados que buscan la armonización con las disposiciones del sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS) de la OACI.

1.3.3 Este manual tiene como propósito, ante todo, brindar toda la orientación esencial para la ejecución de programas nacionales y locales de seguridad operacional en la pista. Con dichas iniciativas se

busca eliminar los peligros, minimizar el riesgo residual de las incursiones en la pista y reducir las fallas activas y la gravedad de sus consecuencias. En todos los aspectos de este manual, se deberían aplicar los principios de los sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS) para mitigar o eliminar los factores peligrosos.

1.3.4 Empezando con un análisis de alto nivel de los factores causales, en este manual se examinan los factores que pueden dar lugar a las incursiones en la pista. Asimismo, se identifican las iniciativas que los explotadores de aeronaves y aeródromos y los proveedores de servicios de navegación aérea pueden adoptar para eliminar los peligros, mitigar los riesgos residuales y crear un ambiente operacional seguro, eficaz y de cooperación.

1.3.5 Mucho es lo que se puede aprender del análisis de incidentes y accidentes previos. Se incluyen un formulario normalizado de notificación inicial de incursiones en la pista y un formulario para la identificación de los factores causales de las incursiones en la pista (Apéndices F y G, respectivamente), los cuales permitirán un enfoque mundial de recopilación de datos. Es esencial llevar a cabo análisis completos de los datos para distinguir las tendencias y los factores causales y desarrollar estrategias económicas de reducción de riesgos.

1.3.6 También se dispone de una calculadora para clasificar la gravedad de las incursiones en la pista (RISC) (véase el Apéndice H). El uso de la calculadora RISC permitirá evaluar en forma congruente la gravedad de las incursiones en la pista.

1.3.7 El Apéndice I contiene información acerca del programa informático ARIA (evaluación de las incursiones en las pistas de aeródromo) que puede ayudar a los equipos locales de seguridad operacional en la pista a identificar los factores que contribuyen a las incursiones en la pista en un aeródromo determinado.

1.3.8 Existen iniciativas de seguridad operacional relacionadas con la sensibilización, la infraestructura y los procedimientos de instrucción y las tecnologías, como son los conjuntos de materiales didácticos de la OACI y EUROCONTROL sobre seguridad operacional en la pista (véanse los Apéndices J y K, respectivamente). Se ofrece una descripción del material didáctico para pilotos, controladores, conductores de vehículos y explotadores de aeródromos. Finalmente, se ofrece orientación sobre cómo los Estados, individualmente, pueden implantar o mejorar los programas de seguridad operacional para prevenir las incursiones en la pista. Un elemento básico de estas iniciativas es la aplicación uniforme de las disposiciones de la OACI, lo cual garantizará que las operaciones seguras sean una constante en el área de maniobras.

---



## Capítulo 2

# FACTORES CONTRIBUYENTES

### 2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Los pilotos, controladores y conductores pueden verse envueltos en incursiones en la pista. Una encuesta entre el personal operacional reveló que, aproximadamente, 30% de los conductores, 20% de los controladores de tránsito aéreo y 50% de los pilotos han informado haberse visto envueltos en incursiones en la pista (referencia: Encuesta de EUROCONTROL, 2001). Las soluciones sistémicas deberían incluir estrategias de mitigación que incluyan a estos tres componentes.

2.1.2 Como se indicó anteriormente, las incursiones en la pista pueden ser el resultado de muchos factores diferentes. Dichos sucesos pueden ser analizados aplicando el Modelo SHEL que aparece en la Figura 2-1. Es importante indicar que el Modelo SHEL no identifica a cada componente en forma aislada, sino a la interfaz entre el elemento humano y los otros factores. Por ejemplo, la interacción L-L incluiría aspectos de comunicación, cooperación y apoyo; la interacción L-H representaría temas relacionados con la interfaz humano-máquina. Los factores contribuyentes descritos en este capítulo (normalmente llamados *Soporte humano* en el modelo SHEL) no excluyen el aporte de otros aspectos de la vida organizativa (por ejemplo, las políticas, los procedimientos y el ambiente) que son factores críticos asociados a los sistemas de gestión de la seguridad operacional y que deben ser considerados para mejorar la seguridad operacional en general.



Figura 2-1. El modelo SHEL

2.1.3 Las incursiones en la pista pueden dividirse en varias situaciones recurrentes. Entre las más comunes, figuran:

- a) una aeronave o vehículo que cruza delante de una aeronave que está aterrizando;
- b) una aeronave o vehículo que cruza delante de una aeronave que está despegando;
- c) una aeronave o vehículo que cruza la marca del punto de espera de la pista;
- d) una aeronave o vehículo que no está seguro de su posición e, inadvertidamente, ingresa a una pista activa;
- e) una falla en las comunicaciones que da como resultado que no se siga una instrucción del control de tránsito aéreo; y
- f) una aeronave que pasa detrás de una aeronave o vehículo que aún permanece en la pista.

2.1.4 Las estadísticas muestran que la mayoría de las incursiones en la pista ocurre en condiciones meteorológicas visuales en horas del día; sin embargo, la mayoría de los accidentes ocurre cuando hay poca visibilidad o en la noche. Todas las incursiones en la pista deberían ser notificadas y analizadas, esté o no presente otra aeronave o vehículo al momento del suceso.

## 2.2 FALLA EN LAS COMUNICACIONES

Una falla en las comunicaciones entre los controladores y los pilotos o conductores de vehículos en la parte aeronáutica es un factor común en las incursiones en la pista, y, a menudo, involucra:

- a) el uso de fraseología no normalizada;
- b) la incorrecta colocación de una instrucción por parte del piloto o del conductor del vehículo;
- c) que el controlador no se asegura de que la colocación del piloto o conductor del vehículo concuerde con la autorización otorgada;
- d) que el piloto y/o conductor del vehículo malentienden las instrucciones del controlador;
- e) que el piloto y/o conductor del vehículo aceptan una autorización dirigida a otra aeronave o vehículo;
- f) transmisiones bloqueadas o parcialmente bloqueadas; y
- g) transmisiones complejas o demasiado extensas.

El Apéndice A contiene orientación más detallada acerca de las mejores prácticas en el área de comunicaciones.

### 2.3 FACTORES RELACIONADOS CON EL PILOTO

2.3.1 Uno de los factores relacionados con el piloto que pueden originar una incursión en la pista es el incumplimiento involuntario de las autorizaciones de ATC. A menudo, estos casos son el resultado de una falla en las comunicaciones o de una pérdida de la conciencia de la situación, en virtud de la cual los pilotos piensan que están en un lugar del aeródromo (por ejemplo, en una calle de rodaje o intersección específicas) cuando, en realidad, están en otro, o piensan que la autorización otorgada era para ingresar a la pista, cuando en realidad no era así.

2.3.2 Otros factores comunes son:

- a) señales y marcas inadecuadas (especialmente la incapacidad de ver las líneas del punto de espera de la pista);
- b) instrucciones dadas por los controladores durante el rodaje a continuación del aterrizaje de la aeronave (cuando la carga de trabajo del piloto y el ruido en el puesto de pilotaje son muy intensos);
- c) tareas obligatorias realizadas por los pilotos con la mirada hacia abajo, lo cual reduce su conciencia de la situación;
- d) la presión a la que están sometidos los pilotos debido a procedimientos complicados y/o que buscan aumentar la capacidad, lo cual los hace actuar en forma apresurada;
- e) un diseño de aeropuerto complicado que obliga a cruzar pistas;
- f) información incompleta, no normalizada u obsoleta acerca de la ruta de rodaje prevista; y
- g) cambios de último minuto realizados por ATC en las rutas de rodaje o de salida.

El Apéndice B contiene orientación más detallada acerca de las mejores prácticas de la tripulación de vuelo, incluyendo el concepto de puesto de pilotaje estéril.

### 2.4 FACTORES RELACIONADOS CON EL CONTROL DEL TRÁNSITO AÉREO

2.4.1 Diversos estudios han identificado que las siguientes acciones son las más comunes respecto al controlador:

- a) olvidarse momentáneamente de:
  - 1) una aeronave;
  - 2) el cierre de una pista;
  - 3) un vehículo en la pista; o
  - 4) una autorización emitida;
- b) no anticipar la separación requerida, o calcular mal la separación inminente;

- c) una inadecuada coordinación entre controladores;
- d) una autorización de cruce emitida por un controlador de tierra en vez de un controlador aéreo/de torre;
- e) error en la identificación de una aeronave o su ubicación;
- f) el controlador no proporciona una colocación correcta de una instrucción emitida por otro controlador;
- g) el controlador no verifica que la colocación del piloto o del conductor del vehículo concuerde con la autorización emitida;
- h) errores de comunicación;
- i) instrucciones complejas o demasiado extensas;
- j) uso de una fraseología no normalizada; y
- k) poco tiempo para reaccionar debido a la capacitación en el puesto de trabajo.

#### 2.4.2 Otros factores comunes son:

- a) la distracción;
- b) la carga de trabajo;
- c) el nivel de experiencia;
- d) capacitación insuficiente;
- e) falta de una línea de visión despejada desde la torre de control;
- f) la interfaz humano-máquina; y
- g) una transferencia incorrecta o inadecuada entre controladores.

El Apéndice C contiene orientación más detallada acerca de las mejores prácticas de control de tránsito aéreo.

## **2.5 FACTORES RELACIONADOS CON LOS CONDUCTORES DE VEHÍCULOS EN LA PARTE AERONÁUTICA**

Varios estudios han identificado que los siguientes factores son los más comunes respecto a los conductores:

- a) no obtener la autorización para ingresar a la pista;
- b) no seguir las instrucciones de ATC;

- c) inexactitud al notificar la posición a ATC;
- d) errores de comunicación;
- e) insuficiente capacitación de los conductores de vehículos en la parte aeronáutica;
- f) carencia de equipos de radiotelefonía;
- g) falta de instrucción en radiotelefonía;
- h) falta de familiarización con el aeródromo;
- i) falta de conocimiento de las señales y marcas del aeródromo; y
- j) falta de mapas del aeródromo para usarlos como referencia en los vehículos.

El Apéndice D contiene orientación más detallada acerca de la capacitación para conductores de vehículos en la parte aeronáutica, que incluye capacitación en el área de comunicaciones.

## 2.6 FACTORES RELACIONADOS CON EL DISEÑO DE AERÓDROMOS

2.6.1 Un diseño complejo o inadecuado de aeródromos aumenta considerablemente la probabilidad de una incursión en la pista. Muchos estudios han demostrado que la frecuencia de las incursiones en la pista está relacionada con el número de cruces de pista y las características de la configuración del aeródromo.

2.6.2 Entre los factores comunes figuran:

- a) la complejidad de la configuración del aeropuerto, incluidos caminos y calles de rodaje adyacentes a la pista;
- b) insuficiente separación entre pistas paralelas;
- c) calles de rodaje de salida que se intersecan en ángulo recto con las pistas activas; y
- d) ausencia de calles de rodaje perimétricas al final del circuito para evitar cruces de pista.

El *Manual de Diseño de Aeródromos* (Doc 9157) contiene orientación más detallada acerca del diseño de los aeródromos.

---



## Capítulo 3

# ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE INCURSIONES EN LA PISTA

### 3.1 EQUIPOS DE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA PISTA

3.1.1 Un programa de prevención de las incursiones en la pista debería empezar con el establecimiento, en cada aeródromo, de equipos de seguridad operacional en la pista. La principal función de un equipo local de seguridad operacional en la pista, el cual puede ser coordinado por una autoridad central, debería ser elaborar un plan de acción sobre seguridad operacional en la pista, brindar el asesoramiento correspondiente a la administración en relación con posibles problemas de incursión en la pista y recomendar estrategias para eliminar los peligros y mitigar el riesgo residual. Estas estrategias pueden ser desarrolladas basándose en los sucesos ocurridos a nivel local o en combinación con la información recopilada en otros lugares.

3.1.2 El equipo debería estar conformado por representantes de las operaciones de aeródromo, los proveedores de servicios de tránsito aéreo, las líneas aéreas o explotadores de aeronaves, las asociaciones de pilotos y de controladores de tránsito aéreo y cualquier otro grupo que participe directamente en operaciones en la pista. El equipo debería reunirse con regularidad. Cada grupo debería determinar la frecuencia de sus reuniones. En algunos aeródromos, pueden existir otros grupos capaces de realizar las funciones de un equipo de seguridad operacional en la pista.

### 3.2 OBJETIVOS

Una vez determinada la cantidad, tipo y gravedad de las incursiones en la pista, el equipo debería establecer metas para mejorar la seguridad de las operaciones en la pista. Algunos ejemplos de posibles metas son:

- a) mejorar la recopilación, el análisis y la difusión de datos sobre la seguridad operacional en la pista;
- b) verificar que las señales y marcas cumplan con lo establecido por la OACI y sean visibles para pilotos y conductores;
- c) desarrollar iniciativas para mejorar el nivel de las comunicaciones;
- d) identificar nuevas tecnologías potenciales para reducir la posibilidad de una incursión en la pista;
- e) asegurarse de que los procedimientos cumplan con las normas y métodos recomendados (SARPS) de la OACI; y
- f) iniciar el proceso de sensibilización a nivel local, desarrollando y distribuyendo material didáctico y de capacitación sobre seguridad operacional en la pista a los controladores, los pilotos y el personal que conduce vehículos en el aeródromo.

### 3.3 ATRIBUCIONES GENÉRICAS

Las atribuciones genéricas sugeridas para un equipo de seguridad operacional en la pista deberán ayudar a mejorar la seguridad operacional en la pista de las siguientes maneras:

- a) determinando la cantidad, tipo y, si se conoce, la gravedad de las incursiones en la pista;
- b) considerando el resultado de los informes de las investigaciones, a fin de establecer los lugares críticos locales o las áreas problemáticas en el aeródromo;
- c) trabajando como un equipo unido para entender mejor las dificultades operacionales que enfrenta el personal que trabaja en otras áreas, y recomendando áreas donde se puede hacer mejoras;
- d) garantizando la implantación de las recomendaciones contenidas en el *Manual sobre la prevención de incursiones en la pista* (Doc 9870);
- e) identificando cualquier área problemática a nivel local, y sugiriendo mejoras;
- f) realizando una campaña de sensibilización acerca de la seguridad operacional en la pista, centrada en los problemas locales; por ejemplo, desarrollando y distribuyendo mapas de los lugares críticos locales u otro material de orientación que se considere necesario; y
- g) revisando regularmente el aeropuerto para verificar su idoneidad y cumplimiento con los SARPS de la OACI.

### 3.4 LUGARES CRÍTICOS

3.4.1 La OACI define lugar crítico como:

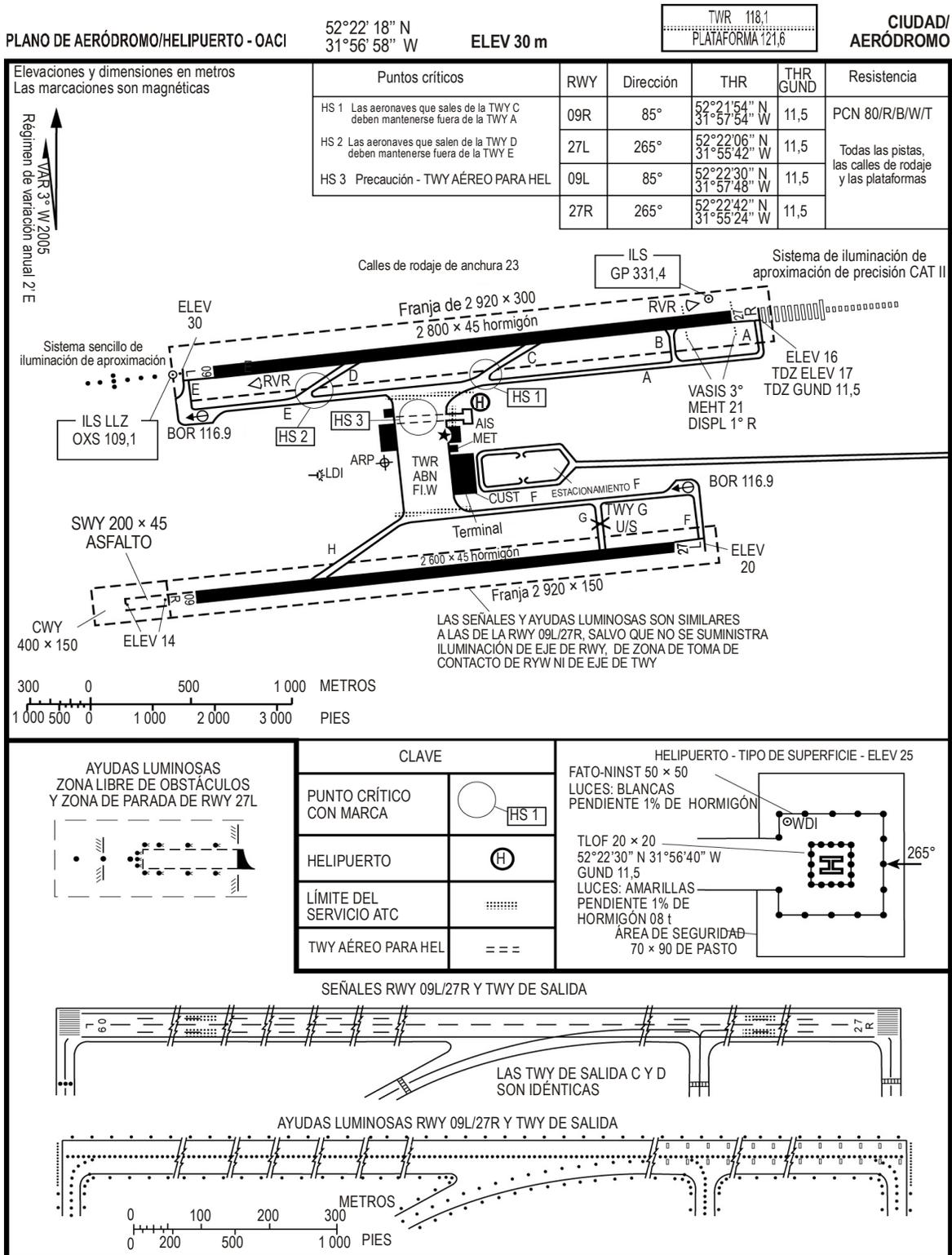
“Sitio de un área de movimiento del aeródromo en el que existe mayor riesgo de colisión o de incursión en la pista, y que se requiere señalar en forma destacada a los pilotos/ conductores”.

*Nota 1.— Los criterios utilizados para establecer y elaborar el plano de un lugar crítico están contenidos en los PANS-ATM (Capítulo 7) y en el Anexo 4 — Cartas Aeronáuticas (Capítulos 13, 14 y 15).*

*Nota 2.— Los peligros asociados a los lugares críticos deberían mitigarse lo antes posible y en la medida que sea razonablemente factible.*

Las Figuras 3-1, 3-2 y 3-3 dan ejemplos de cómo se identifican los lugares críticos en los planos.

3.4.2 Los planos de aeródromo que muestran los lugares críticos deberían elaborarse a nivel local, verificarse regularmente para determinar su exactitud, revisarse según sea necesario, distribuirse localmente y publicarse en la publicación de información aeronáutica (AIP).



**Figura 3-1. Ejemplo de plano de aeródromo/heliporto — OACI que muestra el método cartográfico utilizado por la OACI para representar los lugares críticos**  
(Disposiciones conexas contenidas en el Anexo 4 y los PANS-ATM que entrarán en vigencia el 22 noviembre de 2007)

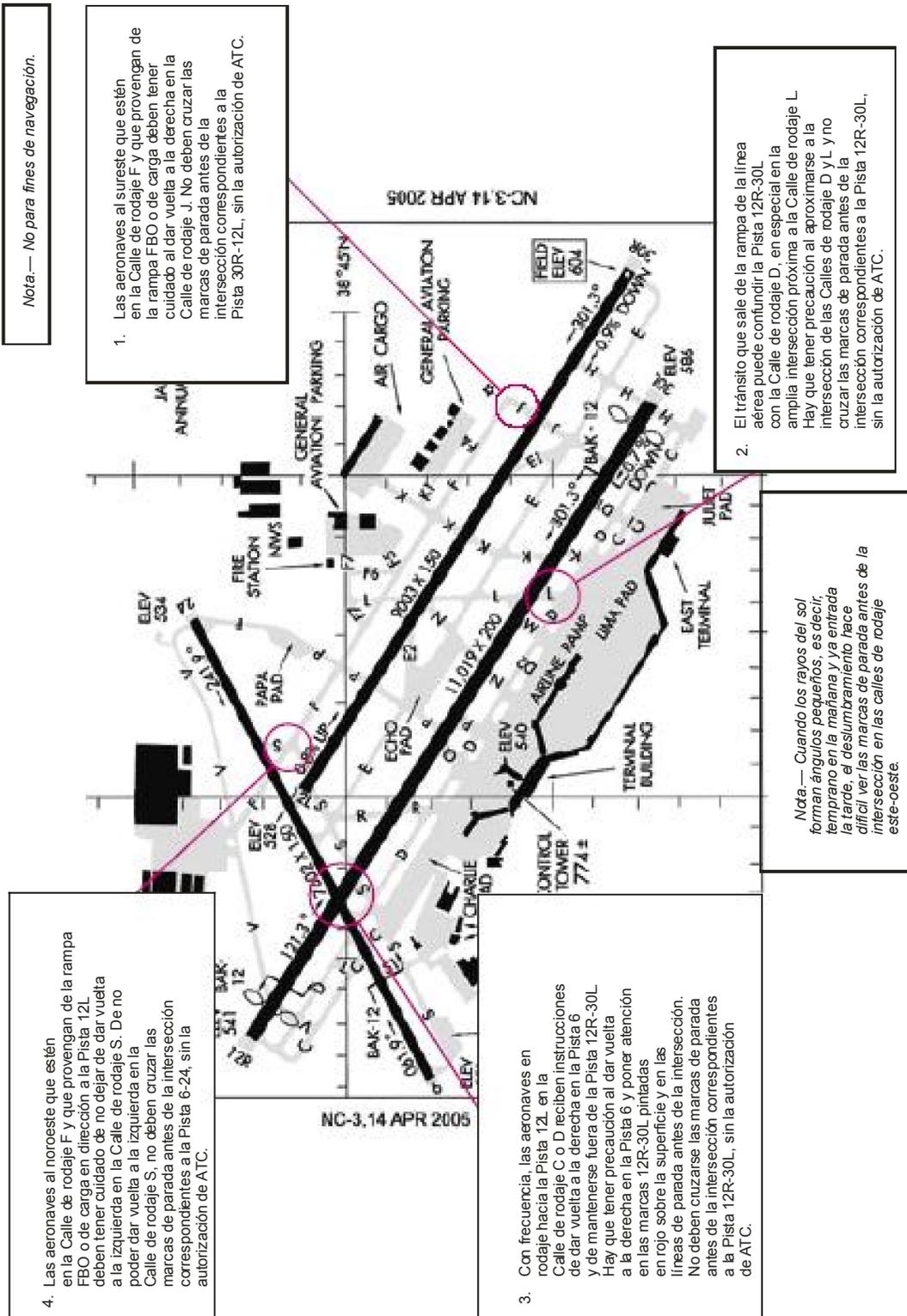


Figura 3-2. Ejemplo de información sobre los lugares críticos

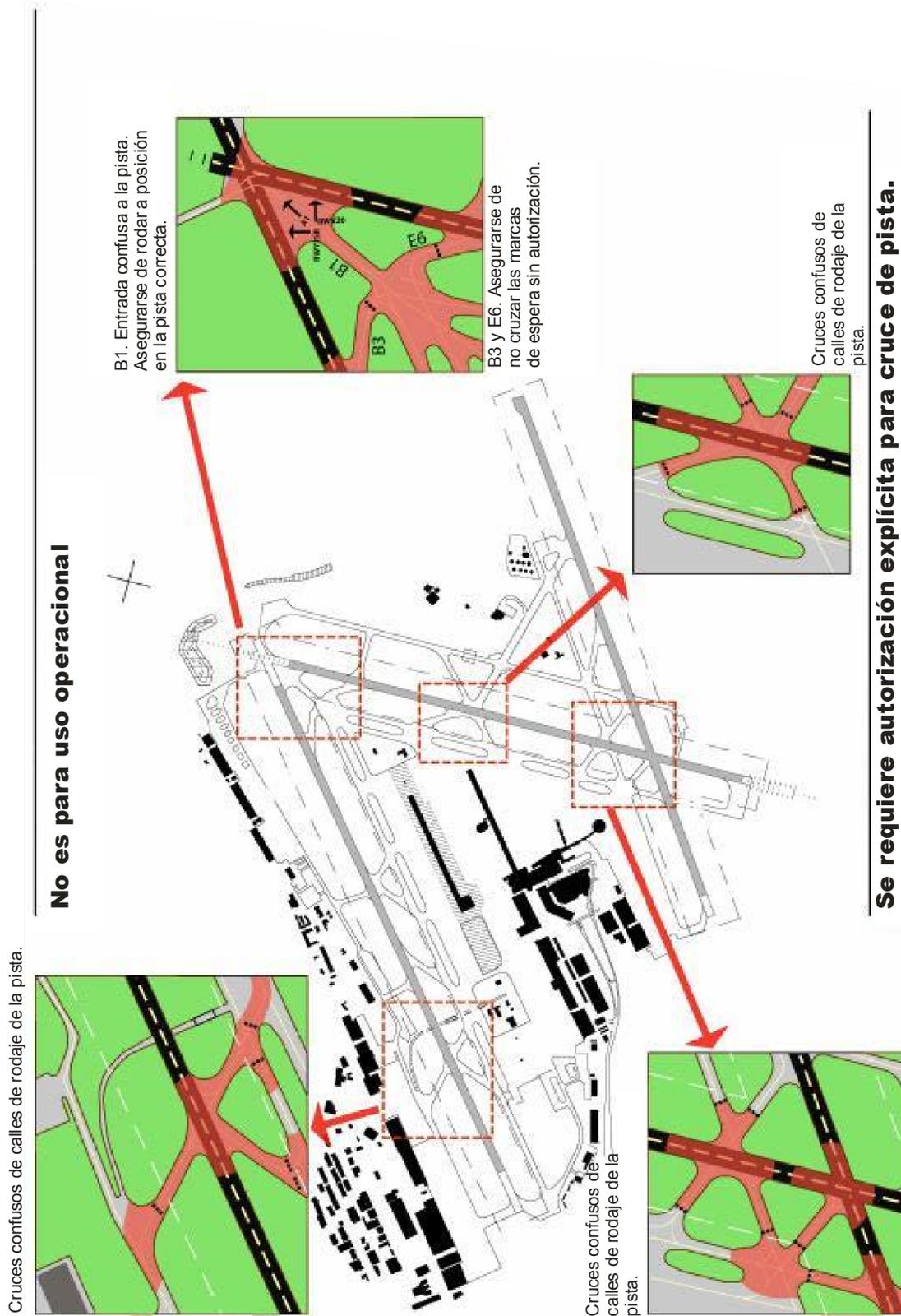


Figura 3-3. Ejemplo de detalle sobre los lugares críticos

3.4.3 Una vez identificados los lugares críticos, se deberían implantar estrategias apropiadas para eliminar el peligro y, si esto no es posible de inmediato, se debería gestionar y mitigar el riesgo. Estas estrategias pueden incluir:

- a) campañas de sensibilización;
- b) ayudas visuales adicionales (señales, marcas y luces);
- c) el uso de encaminamientos alternativos;
- d) la construcción de nuevas calles de rodaje; y
- e) la mitigación de los puntos ciegos en la torre de control del aeródromo.

### **3.5 MEDIDAS**

Se debería elaborar un plan de medidas para mitigar las deficiencias de seguridad operacional en la pista. Las medidas deberían ser específicas para cada aeródromo y estar relacionadas con una inquietud o problema de seguridad operacional en la pista en dicho aeródromo. Las medidas pueden incluir cambios sugeridos con respecto a las características físicas o instalaciones y servicios del aeródromo; procedimientos de control de tránsito aéreo; requisitos de acceso al aeródromo; conciencia de la situación de los pilotos y operadores de vehículos; y elaboración de planos de lugares críticos.

### **3.6 RESPONSABILIDAD RESPECTO DE LAS TAREAS RELACIONADAS CON LAS MEDIDAS**

Debería haber una persona u organización designada como responsable de llevar a cabo las tareas pertinentes a cada medida. Puede haber más de una persona u organización afectada por una medida; no obstante, una persona u organización debería asumir el liderazgo y asumir la responsabilidad por la conclusión de las tareas asociadas con la medida. Asimismo, en relación a cada medida, debería haber un cronograma realista para realizar el trabajo.

### **3.7 EFICACIA DE LAS MEDIDAS YA CONCLUIDAS**

En forma periódica, se debería evaluar la eficacia de las medidas ejecutadas y/o concluidas. Esto se puede lograr comparando los resultados del análisis inicial con la situación vigente en cuanto a las incursiones en la pista. Por ejemplo, si una medida tiene por objeto impartir instrucción a los controladores, pilotos o conductores de vehículos, el equipo debería evaluar la eficacia de dicha instrucción. Si el análisis muestra poca o ninguna mejora en la cantidad, tipo o gravedad de las incursiones en la pista, el equipo debería reevaluar la implantación de dicha medida.

### **3.8 EDUCACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN**

3.8.1 El material didáctico y de sensibilización, como boletines, carteles, etiquetas adhesivas e información educativa adicional, constituye una herramienta de valor incalculable para reducir el riesgo de

las incursiones en la pista. El conjunto de material didáctico de la OACI sobre seguridad operacional en la pista, que se analiza en el Apéndice J, brinda gran cantidad de información sobre programas educativos y de sensibilización.

3.8.2 Se pueden obtener otros materiales de sensibilización, que podrían ser de utilidad para los equipos locales de seguridad operacional en la pista, de las siguientes fuentes:

Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI)  
[www.airports.org](http://www.airports.org)

Air Services Australia  
[www.airservicesaustralia.com](http://www.airservicesaustralia.com)

Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea (EUROCONTROL)  
[www.eurocontrol.int/runwaysafety/public/subsite\\_homepage/homepage.html](http://www.eurocontrol.int/runwaysafety/public/subsite_homepage/homepage.html)

Administración Federal de Aviación (FAA)  
[www.faa.gov/runwaysafety](http://www.faa.gov/runwaysafety)

Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA)  
[www.iata.org](http://www.iata.org)

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)  
[www.icao.int/fsix/res\\_ans.cfm](http://www.icao.int/fsix/res_ans.cfm)

Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Línea Aérea (IFALPA)  
[www.ifalpa.org](http://www.ifalpa.org)

Transport Canada  
[www.tc.gc.ca/civilaviation/systemsafety/posters/tools.htm](http://www.tc.gc.ca/civilaviation/systemsafety/posters/tools.htm)

United Kingdom Safety Regulation Group  
<http://www.caa.co.uk>

---



## Capítulo 4

# RECOMENDACIONES PARA PREVENIR LAS INCURSIONES EN LA PISTA

### 4.1 INTRODUCCIÓN

4.1.1 Las siguientes recomendaciones son el resultado de un análisis sistemático de una serie de incursiones en la pista cuyo propósito fue identificar las causas y factores contribuyentes, como fallas activas y latentes, que dieron lugar a los incidentes ocurridos.

4.1.2 Estas recomendaciones permitirán mejorar la seguridad de las operaciones en la pista, a través de la aplicación continua y uniforme de las disposiciones actuales de la OACI, lo que permitirá hacer predicciones y lograr una mayor conciencia de la situación.

### 4.2 COMUNICACIONES

4.2.1 Se debería utilizar el distintivo de llamada completo de la aeronave o vehículo en todas las comunicaciones asociadas a las operaciones en la pista.

4.2.2 Se debería utilizar la fraseología normalizada de la OACI en todas las comunicaciones asociadas a las operaciones en la pista.

4.2.3 En forma periódica, se debería verificar que los pilotos, conductores y controladores de tránsito aéreo utilicen la fraseología normalizada de la OACI en todas las comunicaciones asociadas a las operaciones en la pista.

4.2.4 Se deberían utilizar los procedimientos de colación que aparecen en los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444), los cuales deberían incluir las comunicaciones con los vehículos que operan en el área de maniobras.

4.2.5 Todas las comunicaciones relacionadas a las operaciones en la pista deberían realizarse de conformidad con los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra (véase el Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen II, Capítulo 5, y Anexo 1 — *Licencias al Personal*, Capítulo 1 y Apéndice 1). El empleo del idioma inglés aeronáutico normalizado en los aeródromos internacionales mejorará la conciencia de la situación de todos los que están escuchando en la frecuencia de que se trate.

4.2.6 Todas las comunicaciones asociadas a la operación de cada pista (vehículos, aeronaves que cruzan, etc.), deberían realizarse en la misma frecuencia utilizada para el despegue y aterrizaje de las aeronaves.

4.2.7 Deberían utilizarse mensajes cortos y sencillos en las comunicaciones ATC.

4.2.8 El Apéndice A contiene orientación más detallada sobre las mejores prácticas en el área de comunicaciones que se basan en las disposiciones de la OACI.

### 4.3 EXPLOTADORES DE AERONAVES

4.3.1 Los pilotos deberían recibir instrucción completa en cuanto a las señales, marcas y luces del aeródromo.

4.3.2 En los procedimientos del puesto de pilotaje debería incluirse el requisito de obtener una autorización explícita para cruzar cualquier pista, incluidas las pistas que no están en uso.

4.3.3 Se deberían fomentar las mejores prácticas para que los pilotos planifiquen las operaciones en tierra.

4.3.4 Se debería adoptar el concepto de puesto de pilotaje estéril durante el rodaje. El Apéndice B contiene información acerca de este concepto.

### 4.4 PILOTOS

4.4.1 Los pilotos nunca deberían cruzar las barras de parada rojas iluminadas cuando rueden a posición en una pista o cuando crucen una pista, a menos que los procedimientos de contingencia vigentes lo permitan específicamente.

4.4.2 Los pilotos no deberían aceptar una autorización de ATC que implique ingresar a una pista o cruzar una pista desde una calle de rodaje ubicada en ángulo oblicuo.

4.4.3 En caso de estar alineados en la pista y retenidos por más de 90 segundos más allá del tiempo de salida previsto, los pilotos deberían ponerse en contacto con ATC y notificar que están esperando en la pista.

4.4.4 Los pilotos deberían encender las luces de aterrizaje de la aeronave al recibir la autorización de despegue o aterrizaje, y durante la aproximación.

*Nota.— Falta definir un procedimiento aceptable a nivel mundial.*

4.4.5 Los pilotos deberían encender las luces estroboscópicas al cruzar una pista.

*Nota.— Falta definir un procedimiento aceptable a nivel mundial.*

4.4.6 Si hubiere alguna duda al recibir una autorización o instrucción, se debería solicitar de inmediato una aclaración a ATC antes de proceder a ejecutar la autorización o instrucción.

4.4.7 En caso de que tengan alguna duda con respecto a su posición exacta sobre la superficie de un aeródromo, los pilotos deberían ponerse en contacto con ATC y seguir el procedimiento correspondiente de la OACI (PANS-ATM, Doc 4444).

4.4.8 Los pilotos deberían mantener la cabeza erguida a fin de mantener una vigilancia constante durante las operaciones en la superficie del aeródromo.

4.4.9 El Apéndice B contiene orientación detallada acerca de las mejores prácticas en el puesto de pilotaje, que incluye el concepto de puesto de pilotaje estéril.

#### **4.5 PROVEEDORES DE SERVICIOS DE TRÁNSITO AÉREO Y CONTROLADORES DE TRÁNSITO AÉREO**

4.5.1 Deberían implantarse sistemas de gestión de la seguridad operacional que sean acordes con las disposiciones de la OACI.

4.5.2 El ATC siempre debería utilizar un método claro e inequívoco en la consola de operaciones que indique si una pista se encuentra temporalmente obstruida.

4.5.3 Cuando resulte práctico, el ATC debería emitir la autorización ATC en ruta antes del rodaje.

4.5.4 Las barras de parada deberían activarse para indicar que todo el tránsito debe detenerse y desactivarse para indicar que el tránsito puede continuar.

4.5.5 Nunca deberían darse instrucciones a las aeronaves o vehículos para que crucen las barras de parada rojas iluminadas cuando entren a una pista o la crucen. En caso de que las barras de parada se encuentren inservibles y no puedan desactivarse, se deberían aplicar medidas de contingencia, como, por ejemplo, el uso de vehículos guía.

4.5.6 Hay que asegurarse de que los procedimientos ATC contengan los requisitos de emitir una autorización explícita que incluya el designador de pista cuando se autorice un cruce de pista o de esperar fuera de cualquier pista, incluyendo las pistas que no estén en uso.

4.5.7 Hay que asegurarse de que los procedimientos ATC contengan el requisito de incluir el designador de pista cuando se emita una instrucción de esperar fuera de cualquier pista.

4.5.8 Se deberían desarrollar y utilizar rutas de rodaje normalizadas a fin de minimizar la posibilidad de confusión para el piloto.

4.5.9 Donde resulte factible, se debería dar instrucciones de rodaje en forma progresiva, a fin de reducir la carga de trabajo del piloto y la posibilidad de confusión. Las instrucciones de rodaje emitidas en forma progresiva no deberían ser interpretadas como una autorización para cruzar una pista.

4.5.10 Se deberían evaluar las restricciones de visibilidad desde la torre de control que pudieran afectar a la capacidad de ver la pista, y se deberían identificar claramente dichas áreas en un mapa de lugares críticos.

4.5.11 Las restricciones ambientales no deberían comprometer la seguridad operacional; por ejemplo, múltiples cambios hechos con regularidad en la configuración de la pista.

4.5.12 Hay que asegurarse que los cursos de instrucción y las exposiciones verbales al personal ATC incluyan los problemas de seguridad operacional en la pista.

- 4.5.13 Se debería identificar cualquier peligro, así como evaluar cualquier riesgo asociado a la aplicación, ya sea en forma individual o combinada, de procedimientos para mejorar la capacidad de las pistas (salidas desde intersecciones, rodajes a posición múltiples, autorizaciones condicionales, etc.). En caso necesario, se deberían desarrollar las estrategias de mitigación apropiadas.
- 4.5.14 No se debería autorizar el rodaje a posición de una aeronave si ésta va a tener que esperar en la pista por más de 90 segundos más allá de la hora en que normalmente se esperaría que salga.
- 4.5.15 Cuando se emiten autorizaciones condicionales, se debería impartir capacitación específica para asegurarse de que dichas autorizaciones se utilicen estrictamente de acuerdo con las disposiciones de la OACI.
- 4.5.16 Cuando se utilicen salidas múltiples o desde intersecciones, no se deberían utilizar calles de rodaje oblicuas o en ángulo que limiten la capacidad de la tripulación de vuelo de ver el umbral de la pista de aterrizaje o el área de aproximación final.
- 4.5.17 Los controladores deberían conservar la cabeza “erguida” a fin de mantener una vigilancia constante durante las operaciones de aeródromo.
- 4.5.18 El Apéndice C contiene orientación detallada sobre las mejores prácticas de control de tránsito aéreo.

## **4.6 EXPLOTADORES DE AERÓDROMO Y CONDUCTORES DE VEHÍCULOS**

- 4.6.1 Un factor importante para prevenir las incursiones en la pista es limitar la posibilidad física de que los pilotos y conductores de vehículos ingresen a las pistas por equivocación. Este principio básico incluye, entre otros, el uso óptimo de las calles de rodaje perimétricas, evitar los cruces de pista y configuraciones simples y lógicas de las calles de rodaje/pistas, a fin de que el aeródromo sea instintivo, lógico y fácil de utilizar para los conductores de vehículos, controladores de tránsito aéreo y pilotos. Por lo tanto, los explotadores de aeródromo deberían incluir estos elementos en el diseño y ubicación de la infraestructura del aeródromo.
- 4.6.2 Se deberían implantar sistemas de gestión de la seguridad operacional acordes con las disposiciones de la OACI, y se debería asegurar que se preste constante atención a la seguridad operacional en la pista.
- 4.6.3 Se debería confirmar la implantación de las disposiciones del Anexo 14, e instaurar programas de mantenimiento relacionados con las operaciones en la pista (por ejemplo, marcas, luces, señales). Se debería garantizar el mantenimiento de las señales y marcas y que éstas sean claramente visibles, adecuadas e inequívocas bajo todas las condiciones operacionales.
- 4.6.4 Durante los trabajos de construcción o mantenimiento, se debería difundir adecuadamente información acerca de las áreas de trabajo temporales, y las señales y marcas deberían estar claramente visibles, ser adecuadas e inequívocas bajo cualquier condición operacional, en cumplimiento de las disposiciones del Anexo 14.
- 4.6.5 Se debería establecer un programa formal de capacitación y evaluación de conductores, de conformidad con los textos de orientación para la instrucción de conductores contenida en el Apéndice D o, si dichos textos de orientación ya existen, deberían ser revisados.

- 4.6.6 Se debería establecer un programa formal de capacitación y evaluación en comunicaciones para los conductores y el personal que opera en la pista o cerca de la misma.
- 4.6.7 Las calles de rodaje deberían ser designadas de acuerdo con las convenciones para los nombres de la OACI que aparecen en el Anexo 14.
- 4.6.8 Si el conductor de un vehículo tiene alguna duda al momento de recibir una autorización o instrucción, debería solicitar de inmediato una aclaración al ATC antes de ejecutar la autorización o instrucción.
- 4.6.9 Los conductores de vehículos deberían ponerse en contacto con el ATC de inmediato cuando no estén seguros acerca de su posición exacta en un aeródromo; si el conductor se da cuenta que está en la pista, dicho conductor debería evacuar la pista de inmediato.
- 4.6.10 Los conductores de vehículos deberían conservar la cabeza “erguida” a fin de mantener una vigilancia constante durante las operaciones de aeródromo.
- 4.6.11 El Apéndice D contiene orientación detallada acerca de las mejores prácticas para los conductores de vehículos en la parte aeronáutica, incluida capacitación en comunicaciones para los conductores.

#### **4.7 RECOMENDACIONES GENERALES Y REGLAMENTARIAS**

- 4.7.1 Los reguladores nacionales, al realizar sus actividades de vigilancia, deberían concentrarse en reducir el riesgo de incursión en la pista.
- 4.7.2 En cada aeródromo, se debería establecer y mantener un equipo de seguridad operacional en la pista, de conformidad con los términos de referencia descritos en el Capítulo 3, 3.3.
- 4.7.3 Se debería iniciar una campaña local de sensibilización sobre prevención de las incursiones en la pista en cada aeródromo para los controladores de tránsito aéreo, pilotos y conductores y para demás personal que participe en las operaciones en la pista. Debería actualizarse periódicamente la campaña de sensibilización a fin de mantener el interés y el impacto operacional.
- 4.7.4 Toda la infraestructura y los procedimientos relacionados con las operaciones en la pista deberían cumplir las disposiciones de la OACI. En caso de haber divergencias, éstas deberían publicarse en la AIP nacional según corresponda, y notificarse a la OACI si se trata de normas de la OACI.
- 4.7.5 Se deberían certificar los aeródromos de acuerdo con las disposiciones del Anexo 14.
- 4.7.6 Los pilotos, controladores de tránsito aéreo y conductores de vehículos deberían recibir cursos de capacitación mutua y familiarización en forma conjunta (como el curso de instrucción en gestión de recursos de aeródromo (véase el Apéndice E), a fin de que comprendan mejor el papel que desempeña el personal que trabaja en otras áreas y las dificultades que enfrenta. De ser posible, todos deberían visitar el área de maniobras a fin de familiarizarse con las señales, las marcas y la configuración del aeródromo.
- 4.7.7 En el Apéndice C figuran las mejores prácticas que los encargados de elaborar los reglamentos y los proveedores de servicios de navegación aérea deberían considerar al momento de implantar estrategias que permitan al control de tránsito aéreo prevenir las incursiones en la pista.

## **4.8 NOTIFICACIÓN E INVESTIGACIÓN DE INCIDENTES**

4.8.1 Hay que asegurarse de que se notifiquen e investiguen todas las incursiones en la pista con suficiente detalle a fin de identificar los factores causales y contribuyentes específicos (véanse los formularios de notificación de los Apéndices F y G).

4.8.2 Para lograr un mejor aprendizaje de las lecciones, se deberían compartir los datos sobre seguridad operacional en la pista con otras organizaciones de seguridad operacional de la aviación, tanto a nivel nacional como internacional.

## **4.9 INFORMACIÓN AERONÁUTICA**

4.9.1 Debería proporcionarse a los pilotos en “tiempo real”, a través de comunicaciones radiotelefónicas, la información de aeródromo que necesita recibirse a tiempo y que puede afectar a las operaciones en la pista o cerca de ella.

4.9.2 La recopilación, suministro y difusión de información aeronáutica deberían realizarse de acuerdo con las disposiciones de la OACI.

4.9.3 Los proveedores de cartas y bases de datos aeronáuticos deberían establecer un proceso con los servicios de información aeronáutica a fin de garantizar la exactitud, disponibilidad oportuna e integridad de los datos. Se debería establecer un proceso para que los usuarios puedan hacer comentarios sobre la exactitud de la información aeronáutica.

---

## Capítulo 5

# NOTIFICACIÓN Y RECOPIACIÓN DE DATOS DE INCIDENTES

### 5.1 OBJETIVO

5.1.1 El objetivo de este capítulo es fomentar el uso de un enfoque normalizado con respecto a la notificación y análisis de la información sobre las incursiones en la pista. Este enfoque ayudará en el análisis de las incursiones en la pista, utilizando el esquema de clasificación de la gravedad. El uso de este enfoque a nivel mundial permitirá a los Estados recopilar y compartir datos a fin de lograr una mejora continua de la seguridad de las operaciones en la pista. Este capítulo analizará de qué manera la información obtenida del análisis de las incursiones en la pista puede utilizarse para mejorar la seguridad operacional en la pista.

5.1.2 A fin de identificar las causas y factores contribuyentes de las incursiones en la pista, se debería recopilar información específica sobre cada evento. La mejor manera de recopilar esta información es en un ambiente de “cultura de justicia” (véase 5.2), en el que se fomenta hacer notificaciones. Esto permite aprender colectivamente de los datos sobre las incursiones en la pista. El desarrollo de medidas eficaces que contrarresten los factores que originan las incursiones en la pista depende de la notificación y el análisis sistemáticos y basados en los hechos de los factores causales. El intercambio de información a nivel internacional puede contribuir de manera efectiva a la seguridad operacional de la aviación mundial de dos maneras. En primer lugar, cada Estado puede ayudar a que se comprenda bien cómo los errores aislados evolucionan hasta transformarse en incursiones en la pista y posibles colisiones, y con este conocimiento llegar a desarrollar e implantar medidas de mitigación eficaces. En segundo lugar, cada Estado puede aprender de las experiencias de otros Estados, evitando así perpetuar los mismos errores.

### 5.2 CULTURA DE JUSTICIA Y PROBLEMAS SISTÉMICOS

5.2.1 La “cultura de justicia” es un ambiente de confianza donde se alienta a las personas a que brinden información esencial relacionada con la seguridad operacional, pero donde también las personas se forman una clara idea de dónde debe trazarse la línea que separa a un comportamiento aceptable de uno inaceptable. La función de la filosofía de cultura de justicia es contrarrestar la fuerte inclinación natural de culpar a las personas por los errores que contribuyen a las incursiones en la pista. Un objetivo clave de la cultura de justicia es dar un trato justo a las personas, aplicando sanciones únicamente cuando se considera que los errores son intencionales, por imprudencia o negligencia. En la 11ª Conferencia de navegación aérea (AN-Conf/11) se abogó firmemente por aplicar el criterio de cultura de justicia en la notificación de los sucesos.

5.2.2 Hasta el piloto, conductor de vehículos en la parte aeronáutica o controlador de tránsito aéreo más concienzudo y bien capacitado puede cometer un error que origine una incursión en la pista. Si bien un piloto, conductor o controlador puede ser considerado como el único responsable por la incursión, rara vez la persona es totalmente responsable por el error y sus consecuencias. Las condiciones preexistentes, p. ej., el diseño del aeródromo, y factores como la distracción, las condiciones meteorológicas, el tránsito y los

momentos de máxima carga de trabajo son sólo algunas de las condiciones que pueden inducir a un error humano.

5.2.3 La manera en que se analiza un incidente es tan importante como la forma en que se recopila la información sobre el suceso. Los protocolos de análisis pueden apoyar a los principios de la cultura de justicia de diversas maneras. Primero, los esquemas de clasificación de errores deben ser suficientemente específicos de manera que ayuden a desarrollar medidas de mitigación. Por ejemplo, la categoría de error “falla en la observación de la aeronave” no refleja adecuadamente el hecho que un controlador se haya olvidado de una aeronave que estaba esperando en la pista antes del despegue, aún cuando el controlador debió haber hecho un barrido de la pista antes de autorizar a otra aeronave a aterrizar en la misma. Decir que el controlador “olvidó” que la aeronave estaba ahí refleja la naturaleza del error del controlador, pero no los factores que lo provocaron.

5.2.4 Hay que prestar la debida atención tanto a las circunstancias en las cuales ocurrió el error (por ejemplo, las tareas que estaba realizando la persona en ese momento y las condiciones ambientales pertinentes) como a las condiciones latentes que se originan en lo más profundo de la organización (por ejemplo, un trazado complejo del aeródromo, señales y marcas inadecuadas, y una gran carga de trabajo). La identificación de las circunstancias que hacen probable que ocurran ciertos tipos de errores, como, por ejemplo, en la noche o cuando el controlador está trabajando en más de una posición de control, permite determinar posibles medidas de mitigación.

### **5.3 ENFOQUE NORMALIZADO CON RESPECTO A LA NOTIFICACIÓN Y RECOPIACIÓN DE DATOS SOBRE INCIDENTES DE INCURSIONES EN LA PISTA**

5.3.1 El Anexo 13 — *Investigación de accidentes e incidentes de aviación*, 8.1, exige que los Estados establezcan un sistema de notificación obligatoria de incidentes para facilitar la recopilación de información sobre las deficiencias en la seguridad operacional, tanto reales como potenciales.

5.3.2 El Anexo 6 — *Operación de aeronaves*, el Anexo 11 — *Servicios de tránsito aéreo*, y el Anexo 14 — *Aeródromos* exigen que los Estados establezcan programas de seguridad operacional a fin de lograr un nivel aceptable de seguridad operacional en la prestación de los servicios. El uso normalizado de definiciones, formatos de notificación y una taxonomía de errores permitirá a los Estados compartir datos. Cuanto mayor sea el conjunto de datos, más sólido será el análisis de los factores causales comunes y, por lo tanto, mejor la comprensión de la naturaleza del problema.

5.3.3 Los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444), 2.4.1.2, exigen que las autoridades ATS establezcan un sistema formal de notificación de incidentes para el personal ATS, a fin de facilitar la recopilación de información sobre los peligros o deficiencias en la seguridad operacional, tanto reales como potenciales, relacionados con la provisión de ATS.

5.3.4 El formulario para la notificación inicial de una incursión en la pista (véase el Apéndice F) exige la inclusión de datos que describan el suceso y clasifiquen su gravedad.

5.3.5 El formulario para la identificación de los factores causales de las incursiones en la pista (véase el Apéndice G) establece el cómo, el qué y el por qué del suceso y deberá llenarse una vez concluida la investigación detallada del suceso.

5.3.6 Debido a que hay pocas notificaciones de incursiones en la pista por cada mil movimientos de aeronave, dichos incidentes pueden parecer únicos de un determinado aeródromo. Compartir los datos es la única manera de identificar patrones de factores causales comunes.

5.3.7 Para compartir los datos es necesario que todas las organizaciones participantes adopten un método común, fiable y bien establecido para recopilar datos. Asimismo, los métodos utilizados para analizar los resultados deberían armonizarse a fin de poder comparar los resultados de la evaluación.

*Nota.— La calidad de las investigaciones tiene un impacto directo sobre la evaluación del riesgo de colisión, la gravedad del resultado y la identificación de los factores causales y contribuyentes.*

---



## Capítulo 6

# CLASIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LAS INCURSIONES EN LA PISTA

### 6.1 CLASIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD

6.1.1 El objetivo de la clasificación de la gravedad de las incursiones en la pista es generar y registrar una evaluación de cada incursión en la pista. Este es un componente esencial de la medición del riesgo, donde el riesgo es función de la gravedad del resultado y de la probabilidad de recurrencia. No obstante, sea cual fuere la gravedad del suceso, todas las incursiones en la pista deberían ser investigadas adecuadamente, a fin de determinar los factores causales y contribuyentes y garantizar la adopción de medidas de reducción del riesgo para evitar cualquier recurrencia.

6.1.2 Se debería evaluar la clasificación de la gravedad de las incursiones en la pista a la brevedad posible luego de la notificación del incidente, tomando debidamente en cuenta la información requerida en 6.2. Al final del proceso de investigación, se puede hacer una reevaluación del resultado final.

6.1.3 Para lograr la armonización mundial y un uso compartido de los datos, se debería aplicar el esquema de clasificación de la gravedad que aparece en la Tabla 6-1 para clasificar las incursiones en la pista.

**Tabla 6-1. Esquema de clasificación de la gravedad**

Clasificación de la gravedad	Descripción*
A	Un incidente grave en el que estuvo a punto de producirse una colisión.
B	Un incidente en el que se reduce la separación y existe una probabilidad considerable de colisión, el cual puede originar una respuesta correctiva/evasiva en la que el tiempo es crítico para evitar una colisión.
C	Un incidente que se caracteriza por la gran disponibilidad de tiempo y/o distancia para evitar una colisión.
D	Un incidente que cumple con la definición de incursión en la pista, como, por ejemplo, la presencia indebida de un solo vehículo, persona o aeronave en el área protegida de una superficie designada para el aterrizaje y despegue de las aeronaves, pero sin consecuencias inmediatas para la seguridad operacional.
E	Información insuficiente o evidencia no concluyente o contradictoria que no permite evaluar la gravedad.

\* Véase la definición de "incidente" en el Anexo 13.

## 6.2 FACTORES QUE INFLUYEN EN LA GRAVEDAD

Para poder clasificar debidamente la gravedad de una incursión en la pista, se requiere la siguiente información:

- a) *Proximidad de la aeronave y/o vehículo.* Generalmente, esta distancia es calculada por el controlador o en base al diagrama del aeródromo. Cuando una aeronave vuela directamente sobre otra aeronave o vehículo, se debería utilizar la proximidad vertical más cercana. Cuando ambas aeronaves se encuentran en tierra, la proximidad utilizada para clasificar la gravedad de la incursión en la pista es la distancia horizontal más próxima. Cuando las aeronaves están separadas en el plano horizontal y en el vertical, se debería utilizar la proximidad que mejor representa la probabilidad de colisión. En los incidentes de aeronaves que se encuentran en pistas que se cruzan, se utiliza la distancia desde cada aeronave hasta la intersección.
- b) *Geometría del encuentro.* Ciertos encuentros son, inherentemente, más graves que otros. Por ejemplo, los encuentros entre dos aeronaves que están en la misma pista son más graves que los incidentes en los que una aeronave está en la pista y otra aeronave está aproximándose a la pista. Igualmente, los encuentros de frente son más graves que los de aeronaves que se desplazan en la misma dirección.
- c) *Maniobra evasiva o correctiva.* Cuando el piloto de una aeronave adopta una maniobra evasiva para evitar una colisión, la magnitud de la maniobra es una consideración importante para la clasificación de la gravedad. Esto incluye, entre otros, una fuerte maniobra de frenado, un viraje brusco, un despegue interrumpido, un encabritamiento inicial anticipado en el despegue y una maniobra de “motor y al aire”. Cuanto más grave es la maniobra, mayor será su contribución a la calificación de gravedad. Por ejemplo, los encuentros en los que interviene un despegue interrumpido son más graves cuando la distancia recorrida es de 300 metros que cuando es inferior a 30 metros.
- d) *Tiempo de respuesta disponible.* Los encuentros en los que el piloto tiene poco tiempo para reaccionar a fin de evitar una colisión son más graves que aquellos en los que el piloto tiene bastante tiempo para reaccionar. Por ejemplo, para clasificar la gravedad de los incidentes en los que hubo una maniobra de “motor y al aire”, hay que considerar la velocidad de aproximación de la aeronave y la distancia entre la pista y el lugar en que se inició dicha maniobra. Esto significa que un incidente en el que participa una aeronave pesada que interrumpe el aterrizaje y que inicia una maniobra de “motor y al aire” en el umbral de la pista es más grave que uno en el que una aeronave ligera inicia una maniobra de “motor y al aire” en una final de una milla.
- e) *Condiciones ambientales, meteorológicas, de visibilidad y de la superficie.* Las condiciones que degradan la calidad de la información visual de que disponen el piloto y el controlador, como mala visibilidad, aumentan la variabilidad de la respuesta del piloto y del controlador y, por lo tanto, pueden acrecentar la gravedad de la incursión. También se deberían tomar en cuenta las condiciones que degradan la capacidad de la aeronave o vehículo para detenerse, como en el caso de pistas mojadas o con hielo.
- f) *Factores que afectan a la performance del sistema.* Los factores que afectan a la performance del sistema, como las fallas en las comunicaciones (p. ej., el “micrófono abierto”) y los errores de comunicación (p. ej., el controlador no corrige un error en la colocación del piloto), también contribuyen a la gravedad del incidente.

### **6.3 CALCULADORA PARA CLASIFICAR LA GRAVEDAD DE LAS INCURSIONES EN LA PISTA**

Existe una calculadora para clasificar la gravedad de las incursiones en la pista (RISC) disponible en CD (véase la descripción en el Apéndice H). La calculadora RISC se desarrolló para ayudar a los Estados a evaluar la gravedad de las incursiones en la pista. Su uso también debería permitir una evaluación uniforme. Como opción, puede clasificarse la gravedad de las incursiones en la pista en forma manual, utilizando la orientación contenida en 6.1 y 6.2.

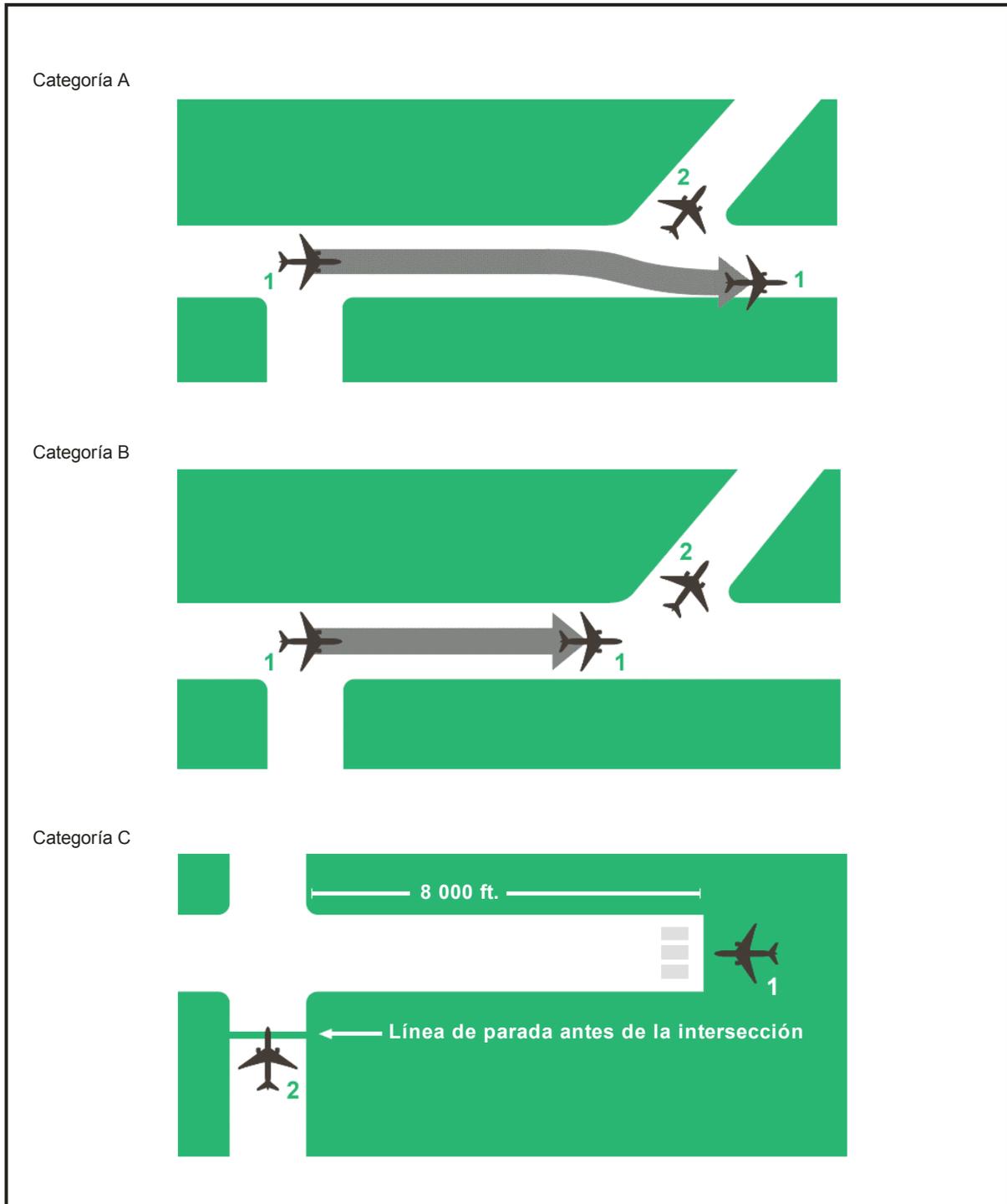


Figura 6-1. Ejemplos de clasificaciones de la gravedad

# Apéndice A

## MEJORES PRÁCTICAS EN EL ÁREA DE COMUNICACIONES

### 1. GENERALIDADES

1.1 De acuerdo con informes de investigaciones y encuestas sobre sucesos relacionados con la seguridad operacional en la pista, resulta obvio que los problemas de comunicación son, a menudo, un factor causal o contribuyente.

1.2 El exigente ambiente relacionado con las operaciones en la pista requiere que todos los participantes reciban con exactitud y comprendan todas las autorizaciones e instrucciones que se transmiten y realicen una colación correcta de las mismas. Si bien la colación no es un requisito de la OACI para los conductores de vehículos, su aplicación se puede considerar como una mejor práctica para reforzar la seguridad operacional.

1.3 En caso de duda con respecto a cualquier autorización o instrucción, o parte de una autorización o instrucción, las tripulaciones de vuelo deberían solicitar una aclaración a ATC y, posteriormente, hacer la colación de todos los puntos de la autorización o instrucción para asegurar su comprensión.

1.4 A veces, el volumen, la velocidad de envío y la complejidad de las instrucciones radiotelefónicas (RTF) pueden causar dificultades a los controladores, conductores de vehículos y/o pilotos, especialmente si el idioma utilizado no es su idioma materno. A menudo, las tripulaciones transeúntes que no están utilizando su idioma materno son susceptibles a los malos entendidos debido al uso de expresiones coloquiales. Por lo tanto, el uso de la fraseología y fonética normalizadas de la OACI resulta esencial para mejorar la seguridad de las operaciones.

1.5 El cumplimiento de los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra (el idioma utilizado normalmente por la estación en tierra o el idioma inglés)<sup>1</sup> permitirá que todos los participantes asociados con las operaciones en la pista tengan y mantengan una conciencia de la situación. Para que resulte efectivo, se podría identificar un conjunto limitado de fraseologías (15 a 20) para los conductores de vehículos. El Anexo 1 contiene un método recomendado relacionado con los requisitos mínimos de competencia lingüística para los pilotos y el personal ATS.

1.6 A fin de mantener un alto nivel de conciencia de la situación, también se recomienda que las comunicaciones para todas las operaciones en la pista (aterrizaje, salida y cruce de aeronaves, cruce de vehículos, inspecciones en la pista, etc.) se realicen en el canal VHF asignado para dicha pista. En cuanto a los vehículos que están equipados únicamente con radio UHF, se debería utilizar el “acoplamiento” de canales/frecuencias para garantizar que todas las comunicaciones UHF relacionadas con las operaciones en la pista sean transmitidas simultáneamente en la frecuencia VHF apropiada y viceversa.

---

1. Los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra aparecen en el Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen II, Capítulo 5, y Anexo 1 — *Licencias al personal*, Capítulo 1 y Apéndice 1.

1.7 El uso de las fraseologías normalizadas de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas entre las aeronaves y las estaciones terrestres es fundamental para no malinterpretar la intención de los mensajes y para reducir el tiempo que requieren las comunicaciones. Se debería utilizar la fraseología de la OACI en todas las situaciones para las cuales está especificada. En caso de una situación en particular para la que no se ha especificado una fraseología normalizada, se deberá utilizar un lenguaje claro.

1.8 Se ha determinado que el uso de distintivos de llamada completos para todo el tránsito que opera en una pista o en sus proximidades es fundamental para mejorar la seguridad de las operaciones en la pista. Si bien las disposiciones de la OACI contenidas en el Anexo 10, Volumen II, Capítulo 5, permiten el uso de distintivos de llamada abreviados bajo ciertas circunstancias, se considera una mejor práctica no utilizar distintivos de llamada abreviados en las operaciones en la pista.

## 2. FRASEOLOGÍA DE LA OACI

2.1 El Anexo 10, Volumen II, 5.1.1.1, establece que:

“Se utilizará la fraseología normalizada de la OACI en todas las situaciones para las que se haya especificado. Sólo cuando la fraseología normalizada no sea útil para una transmisión prevista, se utilizará un lenguaje claro”.

2.2 A continuación aparecen algunas de las fraseologías clave de la OACI aplicables a las operaciones en la pista o en sus proximidades. Estas fraseologías se aplican a los controladores de tránsito aéreo, a los pilotos y, según el caso, a los conductores de vehículos. Se puede encontrar una lista completa de las fraseologías ATC en los PANS-ATM (Doc 4444), Capítulo 12, y en el Anexo 10, Volumen II.

*Nota.— Las palabras en paréntesis ( ) indican que, para completar la frase, se debe insertar información específica, como un nivel, un lugar o una hora, o, alternativamente, se pueden utilizar frases opcionales. Las palabras en corchetes [ ] indican información o palabras adicionales opcionales que podrían ser necesarias en casos específicos.*

### PROCEDIMIENTOS DE RODAJE

#### SALIDA:

ATC: (distintivo de llamada) RUEDE A PUNTO DE ESPERA [número] [PISTA (número)]. (call sign) TAXI TO HOLDING POINT [number] [RUNWAY (number)].

#### CUANDO SE NECESITAN INSTRUCCIONES DETALLADAS PARA EL RODAJE:

ATC: (distintivo de llamada) RUEDE A PUNTO DE ESPERA [(número)] [PISTA (número)] VÍA (trayecto concreto que ha de seguirse) [HORA (hora)] [MANTENGA FUERA DE PISTA (número)] [o CRUCE PISTA (número)]. (call sign) TAXI TO HOLDING POINT [(number)] [RUNWAY (number)] VIA (specific route to be followed) [TIME (time)] [HOLD SHORT OF RUNWAY (number)] [or CROSS RUNWAY (number)].

ATC: (distintivo de llamada) RUEDE VÍA PISTA (número). (call sign) TAXI VIA RUNWAY (number).

Piloto:	( <i>distintivo de llamada</i> ) SOLICITO REGRESAR POR PISTA.	( <i>call sign</i> ) REQUEST BACKTRACK.
ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) REGRESO POR PISTA APROBADO.	( <i>call sign</i> ) BACKTRACK APPROVED.
ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) REGRESO POR PISTA ( <i>número</i> ).	( <i>call sign</i> ) BACKTRACK RUNWAY ( <i>number</i> ).

**OTRAS INSTRUCCIONES GENERALES:**

ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) SIGA ( <i>descripción de otra aeronave o vehículo</i> ).	( <i>call sign</i> ) FOLLOW ( <i>description of other aircraft or vehicle</i> ).
ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) ABANDONE PISTA.	( <i>call sign</i> ) VACATE RUNWAY.
Piloto/ conductor:	PISTA LIBRE ( <i>distintivo de llamada</i> ).	RUNWAY VACATED ( <i>call sign</i> ).

**INSTRUCCIONES “MANTENER (EN TIERRA)” EMITIDAS POR ATC**

( <i>distintivo de llamada</i> ) MANTENGA ( <i>dirección de posición, número de la pista, etc.</i> ).	( <i>call sign</i> ) HOLD ( <i>direction</i> ) OF ( <i>position, runway number, etc.</i> ).
( <i>distintivo de llamada</i> ) MANTENGA POSICIÓN.	( <i>call sign</i> ) HOLD POSITION.
( <i>distintivo de llamada</i> ) MANTENGA ( <i>distancia de posición</i> ).	( <i>call sign</i> ) HOLD ( <i>distance</i> ) FROM ( <i>position</i> ).

**MANTENERSE EN UN PUNTO DE ESPERA DE LA PISTA:**

( <i>distintivo de llamada</i> ) MANTENGA FUERA DE ( <i>posición</i> )	( <i>call sign</i> ) HOLD SHORT OF ( <i>position</i> )
--	--

**COLACIÓN POR LOS PILOTOS/CONDUCTORES**

( <i>distintivo de llamada</i> ) MANTENIENDO ( <i>distintivo de llamada</i> ).	( <i>call sign</i> ) HOLDING ( <i>call sign</i> ).
( <i>distintivo de llamada</i> ) MANTENGO FUERA ( <i>distintivo de llamada</i> ).	( <i>call sign</i> ) HOLDING SHORT ( <i>call sign</i> ).

2.3 Cabe notar que las aeronaves/vehículos no deberían esperar a una distancia, respecto de una pista, que sea menor que la de los puntos de espera de la pista designados.

2.4 Las palabras de procedimiento RECIBIDO (ROGER) Y COMPRENDIDO (WILCO) representan un acuse de recibo insuficiente a las instrucciones MANTENGA (HOLD), MANTENGA POSICIÓN (HOLD POSITION) y MANTENGA CERCA DE (HOLD SHORT OF) (*posición*). En cada caso, el acuse de recibo se hará utilizando las frases, MANTENGO (HOLDING) o MANTENGO CERCA (HOLDING SHORT), según corresponda.

**PARA CRUZAR UNA PISTA**

Piloto/ conductor:	( <i>distintivo de llamada</i> ) SOLICITO CRUZAR PISTA ( <i>número</i> ).	( <i>call sign</i> ) REQUEST CROSS RUNWAY ( <i>number</i> ).
ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) CRUCE PISTA ( <i>número</i> ) [NOTIFIQUE PISTA LIBRE].	( <i>call sign</i> ) CROSS RUNWAY ( <i>number</i> ) [REPORT VACATED].
ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) RUEDE A PUNTO DE ESPERA [ <i>número</i> ] [PISTA ( <i>número</i> )] VÍA ( <i>ruta específica a seguir</i> ), [MANTENGA FUERA DE PISTA ( <i>número</i> )] o [CRUCE PISTA ( <i>número</i> )].	( <i>call sign</i> ) TAXI TO HOLDING POINT [ <i>number</i> ] [RUNWAY ( <i>number</i> )] VIA ( <i>specific route to be followed</i> ), [HOLD SHORT OF RUNWAY ( <i>number</i> )] or [CROSS RUNWAY ( <i>number</i> )].

*Nota 1.— Si la torre de control no puede ver la aeronave o vehículo que está cruzando (p. ej., en la noche o en condiciones de baja visibilidad), la instrucción siempre debería ir acompañada de una solicitud pidiendo que se notifique cuando la aeronave o el vehículo hayan dejado libre la pista.*

*Nota 2.— Cuando se solicite, el piloto notificará “PISTA LIBRE” sólo si la totalidad de la aeronave se encuentra más allá del punto de espera de la pista de que se trate.*

**PREPARACIÓN PARA EL DESPEGUE**

(Autorización para ingresar a la pista y esperar la autorización de despegue)

ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) RUEDE A POSICIÓN [Y MANTENGA].	( <i>call sign</i> ) LINE UP [AND WAIT].
ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) RUEDE A POSICIÓN EN PISTA ( <i>número</i> — <i>en</i> <i>salidas con múltiples pistas/ intersecciones</i> ).	( <i>call sign</i> ) LINE UP RUNWAY ( <i>number</i> — <i>in multiple runway/intersection departures</i> ).
ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) RUEDE A POSICIÓN. PREPARE SALIDA INMEDIATA.	( <i>call sign</i> ) LINE UP. BE READY FOR IMMEDIATE DEPARTURE.

**AUTORIZACIONES CONDICIONALES**

2.5 En las autorizaciones condicionales debe incluirse la condición antes de la instrucción “ruede a posición”, y como parte del procedimiento correcto se requiere un acuse de recibo de la colación correcta (o incorrecta).

ATC:	SAS 941, DETRÁS DEL DC9 EN FINAL CORTA, RUEDE A POSICIÓN DETRÁS.	SAS941, BEHIND DC9 ON SHORT FINAL, LINE UP BEHIND.
------	---	---

2.6 El acuse de recibo de una autorización condicional debe contener la condición en la colación.

Piloto:	DETRÁS DEL DC9 QUE ATERRIZA EN FINAL CORTA, RODANDO A POSICIÓN DETRÁS DEL SAS 941.	BEHIND LANDING DC9 ON SHORT FINAL, LINING UP BEHIND SAS941.
ATC:	SAS 941 CORRECTO.	SAS941 [THAT IS] CORRECT.

2.7 El procedimiento no contempla autorizaciones condicionales para los vehículos.

*Nota 1.— Las frases condicionales como “detrás de la aeronave que aterriza” o “después de la aeronave que sale” no se utilizarán para los movimientos que afectan a pistas activas, excepto cuando las aeronaves o vehículos en cuestión estén a la vista del controlador o piloto respectivos.*

*Nota 2.— Se debería identificar claramente la aeronave o vehículo objeto de una autorización condicional, y la colación deberá incluir la identificación completa.*

### AUTORIZACIÓN DE DESPEGUE

ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) PISTA (número)	( <i>call sign</i> ) RUNWAY (number) CLEARED
	AUTORIZADO A DESPEGAR [NOTIFIQUE EN EL AIRE].	FOR TAKE-OFF [REPORT AIRBORNE].

*Nota.— “NOTIFIQUE EN EL AIRE (REPORT AIRBORNE)” se usa en operaciones de baja visibilidad.*

#### CUANDO NO SE HA CUMPLIDO LA AUTORIZACIÓN DE DESPEGUE:

ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) DESPEGUE INMEDIATO O ABANDONE PISTA [( <i>instrucciones</i> )].	( <i>call sign</i> ) TAKE OFF IMMEDIATELY OR VACATE RUNWAY [( <i>instrucciones</i> )].
------	--	--

ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) DESPEGUE INMEDIATO O MANTENGA FUERA DE PISTA.	( <i>call sign</i> ) TAKE OFF IMMEDIATELY OR HOLD SHORT OF RUNWAY.
------	--	--

#### PARA CANCELAR UNA AUTORIZACIÓN DE DESPEGUE:

ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) MANTENGA POSICIÓN, CANCELE DESPEGUE REPITO CANCELE DESPEGUE ( <i>motivo</i> ).	( <i>call sign</i> ) HOLD POSITION, CANCEL TAKE-OFF I SAY AGAIN CANCEL TAKE-OFF ( <i>reasons</i> ).
------	---	---

Piloto:	MANTENGO POSICIÓN ( <i>distintivo de llamada</i> ).	HOLDING ( <i>call sign</i> ).
---------	---	-------------------------------

#### PARA DETENER UN DESPEGUE DESPUÉS QUE LA AERONAVE HA INICIADO EL RECORRIDO DE DESPEGUE:

ATC:	( <i>distintivo de llamada</i> ) ABORTE DESPEGUE [( <i>repetir el distintivo de llamada de la aeronave</i> ) ABORTE DESPEGUE].	( <i>call sign</i> ) STOP IMMEDIATELY [( <i>repeat aircraft call sign</i> ) STOP IMMEDIATELY].
------	--	--

Piloto:	ABORTANDO ( <i>distintivo de llamada</i> ).	STOPPING ( <i>call sign</i> ).
---------	---	--------------------------------

## 3. COLACIÓN

3.1 Usar la fraseología correcta es tan importante como la necesidad de obtener la colación requerida en el orden requerido y en forma precisa.

3.2 A continuación, se reproducen las disposiciones pertinentes del Anexo 11 relativas a este elemento de las operaciones en la pista que es de naturaleza crítica para la seguridad operacional.

### “3.7.3 Colación de autorizaciones y de información relacionadas con la seguridad

3.7.3.1 La tripulación de vuelo colacionará al controlador de tránsito aéreo las partes de las autorizaciones e instrucciones que se transmiten oralmente del ATC que estén relacionadas con la seguridad. Se colacionarán los siguientes elementos:

- a) autorizaciones de ruta ATC;
- b) autorizaciones e instrucciones para entrar, aterrizar, despegar, mantenerse en espera a distancia, cruzar y retroceder en cualquier pista; y
- c) pista en uso, reglajes de altímetro, códigos SSR, instrucciones de nivel, instrucciones de rumbo y de velocidad y niveles de transición, ya sean expedidos por el controlador o incluidos en las radiodifusiones ATIS.

3.7.3.1.1 Otras autorizaciones o instrucciones, incluidas las autorizaciones condicionales, serán colacionadas o se dará acuse de recibo de las mismas de forma que se indique claramente que han sido comprendidas y que se cumplirá con las mismas.

3.7.3.1.2 El controlador escuchará la colación para asegurarse de que la tripulación de vuelo ha acusado recibo correctamente de la autorización o la instrucción y adoptará medidas inmediatas para corregir cualquier discrepancia revelada por la colación”.

## 4. TÉCNICAS DE COMUNICACIÓN — GENERALIDADES

4.1 A continuación figuran las disposiciones pertinentes contenidas en el Anexo 10, Volumen II, y en los PANS-ATM (Doc 4444), con referencia a las directrices y técnicas de radiotransmisión.

### *Emisión de autorizaciones en ruta*

4.2 Cuando sea posible, una autorización en ruta debería ser transmitida a una aeronave antes de que ésta inicie el rodaje. Si esto no fuera posible, los controladores deberían tratar de evitar transmitir la autorización a un piloto que está realizando maniobras de rodaje complicadas cerca de la pista, debido a la posibilidad de que éste se distraiga.

4.3 Una autorización en ruta emitida por el ATC *no* constituye una instrucción de despegue o de ingreso a una pista activa. La palabra “despegue” se utiliza únicamente cuando se autoriza a una aeronave a despegar, o cuando se cancela una autorización de despegue. En cualquier otro momento, se utilizan las palabras “salida” o “en el aire”.

### *Requisitos de colación*

4.4 El controlador de tránsito aéreo tiene la responsabilidad de verificar que la colación sea completa y exacta. La aeronave debe incluir su distintivo de llamada en la colación, y su omisión deberá ser objetada por el controlador.

*Instrucciones de rodaje*

4.5 Las instrucciones de rodaje emitidas por un controlador contendrán siempre un límite de autorización, que es el punto donde se debe detener la aeronave hasta que reciba el nuevo permiso de proseguir. Para las aeronaves que están por salir, el límite de autorización, normalmente, será el punto de espera en la pista en uso, pero puede ser cualquier otra posición en el aeródromo, dependiendo de las circunstancias del tránsito en ese momento. Cuando se utilizan salidas en intersecciones, el ATC deberá identificar claramente el punto de espera apropiado.

4.6 Cuando una autorización de rodaje contiene un límite de rodaje que está más allá de una pista,, se incluirá en la misma una autorización explícita de cruzar dicha pista o la instrucción “mantenerse fuera de”, aun si la pista no está en uso.

4.7 La comunicación con cualquier aeronave que está utilizando la pista para fines de rodaje debería ser transferida del controlador de tierra al controlador de aeródromo antes que la aeronave ingrese a una pista o la cruce. Se recomienda enfáticamente que, en la medida de lo posible, se utilicen rutas de rodaje normalizadas.

4.8 Para el caso de instrucciones de rodaje más complicadas, podría resultar apropiado dividir el mensaje en segmentos, colocando las autorizaciones e instrucciones en orden secuencial, a fin de evitar la posibilidad de un malentendido por parte del piloto.

Por ejemplo:

Una aeronave rodará a la RWY 06R para el despegue. La aeronave tiene que rodar a través de las calles de rodaje A y B y la ruta de rodaje requerirá un cruce de pista (RWY 06L). El punto de espera para la RWY 06L en la calle de rodaje B se denomina B2.

ATC:	AFR375, RUEDE A PUNTO DE ESPERA B2 VÍA CALLE DE RODAJE ALFA Y BRAVO, MANTENGA FUERA DE RWY 06L.	AFR375, TAXI TO HOLDING POINT B2 VIA TAXIWAY ALPHA AND BRAVO, HOLD SHORT OF RWY 06L.
ACFT:	RUEDO A PUNTO DE ESPERA B2 VIA ALFA Y BRAVO, MANTENGO FUERA DE PISTA 06L, AFR375.	TAXI TO HOLDING POINT B2 VIA ALPHA AND BRAVO, HOLDING SHORT OF RUNWAY 06L, AFR375.

Posteriormente:

ACFT:	AFR375 EN EL PUNTO DE ESPERA B2.	AFR375 AT HOLDING POINT B2.
ATC:	AFR375 CRUCE RWY 06L, RUEDE A PUNTO DE ESPERA RWY 06R.	AFR375 CROSS RWY 06L, TAXI TO HOLDING POINT RWY 06R.
ACFT:	CRUZO 06L, RUEDO A PUNTO DE ESPERA RWY 06R AFR375.	CROSS 06L, TAXI TO HOLDING POINT RWY 06R AFR375.

4.9 Se puede encontrar mayor orientación sobre este tema en el Apéndice B, párrafo 7.

4.10 Cabe señalar que algunos pilotos pueden malinterpretar la fraseología de la OACI “ruede a punto de espera...” (“taxi to holding point...”) debido a que, en América del Norte, se usa una fraseología no estipulada por la OACI, donde el ATC usa “colóquese y mantenga...” (“position and hold...”) al emitir la autorización para rodar a posición. Ha habido una serie de sucesos relacionados con la seguridad operacional en la pista debido a este malentendido, por lo que las colaciones deberían vigilarse cuidadosamente.

#### *Rodajes a posición múltiples en la misma pista*

4.11 En Europa, se pueden emitir instrucciones de rodar a posición a más de una aeronave en distintos puntos de una misma pista, utilizando los criterios de la OACI contenidos en la Parte 3 (Operaciones de aeródromo) de la sección EUR de los *Procedimientos suplementarios regionales* (Doc 7030).

4.12 Además de la fraseología normalizada del Capítulo 12 de los PANS-ATM (Doc 4444), se utilizará la siguiente fraseología ATC:

ATC:	KLM123 RUEDE A POSICIÓN Y MANTENGA EN INTERSECCIÓN DE PISTA 22 BRAVO NÚMERO 2 PARA SALIDA NÚMERO UNO UN AIR FRANCE B737 SALIENDO DE ALFA UNO.	KLM123 LINE UP AND WAIT RUNWAY 22 INTERSECTION BRAVO NUMBER 2 FOR DEPARTURE NUMBER ONE AN AIR FRANCE B737 DEPARTING FROM ALPHA ONE.
ACFT:	RUEDO A POSICIÓN Y MANTENGO EN INTERSECCIÓN DE PISTA 22 BRAVO NÚMERO 2 KLM123.	LINING UP AND WAIT RUNWAY 22 INTERSECTION BRAVO NUMBER 2 KLM123.

---

## **Apéndice B**

# **MEJORES PRÁCTICAS EN EL PUESTO DE PILOTAJE**

*(Basado en el material suministrado por la IATA y la IFALPA)*

### **1. PROPÓSITO DE ESTE APÉNDICE**

1.1 El propósito de este apéndice es resaltar algunos de los factores causales y contribuyentes que han ocasionado incursiones en la pista y que fueron identificados en un estudio de seguridad operacional en la pista realizado por EUROCONTROL.

1.2 Se invita a los explotadores de aeronaves a examinar el material contenido en este apéndice y, de ser necesario, a enmendar sus procedimientos operacionales normales respecto a las operaciones en tierra.

### **2. FASE CRÍTICA DE VUELO**

2.1 La cantidad de movimientos en la superficie del aeródromo ha aumentado considerablemente en las últimas décadas. A fin de tener la capacidad necesaria en tierra, se requiere revisar constantemente la disposición de la infraestructura de calles de rodaje y de los cada vez más complejos sistemas de calles de rodaje de los principales aeródromos.

2.2 Con la rapidez con que, últimamente, se hacen mejoras y cambios en los aeródromos, es imperativo que los pilotos estén siempre atentos a la señalización utilizada. Se debería aprovechar toda oportunidad para familiarizarse con la misma y, en lo posible, compartir la información que resulta esencial para que las operaciones en los aeródromos sean seguras.

2.3 La actual generación de aeronaves cuenta con sistemas altamente automatizados y complejos mediante los cuales se puede preparar y programar en tierra todo el vuelo. Esto ha originado que los momentos de mayor carga de trabajo en el puesto de pilotaje se trasladen a la fase terrestre de las operaciones de aeronave. Esta evolución es irreversible, y deberían adoptarse medidas de mitigación apropiadas para evitar las incursiones en la pista que puedan resultar de ello. En consecuencia, la fase de rodaje debería ser tratada como una "fase crítica de vuelo".

### **3. PLANIFICACIÓN DE LAS OPERACIONES DE RODAJE**

Un elemento clave en la prevención de las incursiones en la pista es la aplicación de medidas preventivas durante la fase de rodaje. La priorización de las tareas administrativas y comerciales (por ejemplo, el cálculo del peso y el centrado, ciertos puntos de la lista de verificación y las palabras de bienvenida del piloto) antes de dejar la plataforma ayudará a reducir la carga de trabajo durante la fase de rodaje y permitirá poner mayor atención y tener mejor conciencia de la situación. Esto podría mejorarse aún más

asignando a un miembro de la tripulación para que vigile progresivamente cómo avanza el vuelo contra el plano de aeródromo.

#### 4. FAMILIARIZACIÓN CON EL AERÓDROMO

Los preparativos para la salida y la llegada a un aeródromo se pueden realizar con bastante anticipación. Es indispensable familiarizarse con los preparativos para la operación de rodaje. El proceso de familiarización debería concluirse en la puerta o antes de iniciar el descenso, para lo cual hay que :

- a) preparar los planos de rodaje necesarios y tenerlos a la mano para usarlos durante el rodaje;
- b) dedicar un tiempo para estudiar el trazado del aeródromo. Frecuentemente, se puede identificar algún sistema para la designación de las calles de rodaje;
- c) revisar el último NOTAM de los aeródromos de salida y de llegada para ver si contiene información sobre obras de construcción o cierre de calles de rodaje/pistas. Visualizar esta información en los planos;
- d) revisar las rutas que se prevé utilizar, ya que las rutas de rodaje normalizadas se utilizan con mayor frecuencia en los aeródromos de mucha actividad. Si no se autoriza la ruta de rodaje prevista, emplear el tiempo necesario para familiarizarse con la nueva ruta, aun si esto exige detenerse para hacerlo;
- e) poner especial atención en la ubicación de los lugares críticos. Éstos son sitios en el área de movimientos del aeródromo donde hay un mayor riesgo de colisión. Enterarse de qué pistas se encontrarán entre la salida y el destino final;
- f) planificar el momento oportuno para trabajar con las listas de verificación, a fin de evitar distracciones al aproximarse y/o cruzar pistas, o sea, la mirada debe estar puesta en lo que sucede afuera durante esta fase; y
- g) hacer exposiciones verbales detalladas para todos los miembros de la tripulación de vuelo, especialmente durante las operaciones nocturnas y de baja visibilidad; es decir, servirse de los "ojos" de las personas que estén disponibles.

#### 5. EXPOSICIONES VERBALES

5.1 Se debería simplificar lo más posible la exposición verbal "previa al despegue". Se deberían revisar las listas de verificación previas a la salida mientras la aeronave se encuentra detenida. Mientras se está en la puerta, se pueden tocar varios temas relacionados con el rodaje en la exposición verbal "previa al inicio". La exposición verbal durante el rodaje se puede limitar a un resumen de los puntos sobresalientes y de las cuestiones que han sido modificadas después de la exposición verbal "previa al inicio". Esto también se debería hacer en la exposición verbal del "descenso".

5.2 Las exposiciones verbales "previas al inicio" y del "descenso" también deberían incluir una revisión completa de las rutas de rodaje esperadas, poniendo especial atención en los lugares críticos. Se

debería prestar especial atención a las situaciones temporales, como son las obras que se estén realizando, otras actividades inusuales y cambios recientes en la configuración del aeródromo. Durante esta parte de la exposición verbal, se debería hacer referencia a los planos del aeródromo y visualizar toda la información disponible.

5.3 La memoria es “constructiva”, en el sentido que se tiene la tendencia a llenar los espacios vacíos. Los pilotos deberían asegurarse de acatar la autorización o instrucción recibida en realidad y no la que esperaban recibir. Asimismo, las expectativas generadas durante la planificación previa al rodaje y previa al aterrizaje pueden alterarse significativamente con una autorización diferente e inesperada.

#### **LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA EXPOSICIÓN VERBAL**

- Realizar una exposición verbal para todos los miembros de la tripulación de vuelo.
- Familiarizarse con el aeródromo.
- Planificar el momento oportuno para trabajar con las listas de verificación.
- Revisar los NOTAM.
- Asegurarse de que la tripulación de vuelo entienda bien todos los puntos de la exposición verbal para la salida.
- Asegurarse de que la exposición verbal sobre la ruta de rodaje asignada sea tan completa como la de la aproximación por instrumentos.
- Asegurarse de que el diagrama del aeródromo esté al alcance de todos los miembros de la tripulación de vuelo.

## **6. PROCEDIMIENTOS DE RODAJE**

### **6.1 Autorización**

6.1.1 La recepción de cualquier autorización y la autorización de rodaje en sí requieren toda la atención de toda la tripulación de vuelo del puesto de pilotaje. De ser necesario, se debería poner las instrucciones de rodaje por escrito, especialmente en aeródromos complejos o desconocidos, y se deberían verificar las instrucciones contra el plano del aeródromo. Cualquier duda acerca de la autorización o posición en el aeródromo debería ser aclarada antes de iniciar el rodaje o luego de evacuar la pista. En caso de no estar seguro acerca de las instrucciones de rodaje, el piloto debería detenerse, solicitar la aclaración de ATC y proseguir con el rodaje únicamente cuando haya confirmado la ruta de rodaje requerida. En caso de duda, el piloto debería pedir una aclaración.

6.1.2 Todos los miembros de la tripulación de vuelo deberían dar seguimiento a la autorización de rodaje, despegue y aterrizaje, y se les debería mantener informados en todo momento cuando se estén realizando operaciones en la pista.

## 6.2 Anuncios dirigidos al público

6.2.1 Los anuncios dirigidos al público desde el puesto de pilotaje deberían hacerse un momento antes de encender los motores o antes de la maniobra de empuje y no durante la fase de rodaje. Los informes sobre seguridad operacional revelan que, en muchos casos, los anuncios dirigidos a los pasajeros, o los anuncios comerciales, son una fuente directa de error. Asimismo, las llamadas operacionales en la frecuencia de la empresa pueden aislar al otro piloto en el puesto de pilotaje. De ser posible, deberían evitarse estas llamadas y anuncios durante el rodaje y, especialmente, al aproximarse a la pista activa.

6.2.2 En caso de que sea necesario abandonar la frecuencia ATC, el piloto debería notificar al otro miembro de la tripulación de vuelo y, luego, ser informado por ese miembro de la tripulación acerca de lo que no pudo enterarse.

## 6.3 Mejores prácticas de rodaje

6.3.1 Sólo uno de los pilotos puede controlar la aeronave durante el rodaje y su principal tarea es lograr que la aeronave realice un rodaje seguro. El piloto que no está volando debería dar toda la ayuda posible al piloto que está volando, guiándolo basándose en la ruta de rodaje autorizada y el plano de configuración del aeródromo.

6.3.2 Se debería suspender toda actividad relacionada con la lista de verificación al cruzar pistas o al ingresar en ellas. Uno de los miembros de la tripulación de vuelo debería estar totalmente concentrado en la situación del tránsito en la pista.

6.3.3 Nunca deberían cruzarse las barras de parada rojas al rodar a posición en una pista o cruzar una pista, a menos que, en casos excepcionales, se informe que las barras de parada, las luces o los controles no están funcionando y se están aplicando medidas de contingencia, como, por ejemplo, el uso de vehículos de escolta. En estas circunstancias, se deberían utilizar, en lo posible, rutas alternas.

6.3.4 Al ingresar a cualquier pista, se deberían utilizar todos los medios de vigilancia disponibles para verificar si hay tránsito (a izquierda y derecha); por ejemplo, poniendo toda su atención en esto.

6.3.5 Al recibir autorización para rodar a posición y/o al cruzar cualquier pista, la aeronave debería colocarse en ángulo recto respecto a la pista, de ser posible, a fin de poder observar mejor todo el tránsito de llegada y de salida.

6.3.6 El piloto no debería apresurarse. Cuanto mayor sea la velocidad respecto al suelo, menor será el tiempo disponible para reaccionar, maniobrar la aeronave y evitar los obstáculos. A alta velocidad, también se requiere una distancia y un tiempo mayores para detener completamente la aeronave. El tiempo puede ser un aliado y un enemigo, y debe utilizarse con inteligencia. El piloto debería realizar el rodaje en forma defensiva y estar preparado para los errores ajenos.

6.3.7 Una autorización que se recibe para realizar el rodaje a un punto que se encuentra más allá de una pista deberá incluir la autorización para cruzar dicha pista. Nunca debería cruzarse una pista a menos que se haya recibido una autorización explícita de ATC.

6.3.8 Se debería adoptar el concepto de "puesto de pilotaje estéril" durante el rodaje. Mientras la aeronave esté en movimiento, la tripulación de vuelo debe concentrarse en sus obligaciones, sin que la distraigan asuntos no relacionados con el vuelo. Se debería informar a la tripulación de vuelo sobre este requisito, si no es un procedimiento operacional normal. A continuación, se ofrece la siguiente definición de "puesto de pilotaje estéril" a manera de referencia:

*Puesto de pilotaje estéril.* Cualquier período de tiempo durante el cual no se debería perturbar a la tripulación de vuelo, excepto para asuntos de naturaleza crítica para la operación segura de la aeronave.

Entre las perturbaciones pueden figurar llamadas recibidas de áreas no operacionales (p. ej., de la empresa), la entrada de la tripulación de cabina en el puesto de pilotaje y conversaciones irrelevantes que no guardan relación con la fase de vuelo en curso.

6.3.9 Por lo general, se acepta que la necesidad de un puesto de pilotaje estéril surge en:

- a) la salida: cuando se encienden los motores de la aeronave, necesidad que termina cuando la aeronave alcanza una elevación de 10 000 pies sobre el aeródromo de salida;
- b) la llegada: cuando la aeronave alcanza una elevación de 10 000 pies sobre el aeródromo de llegada, necesidad que termina al apagarse los motores después del aterrizaje; y
- c) cualquier otro momento establecido y anunciado por la tripulación de vuelo (p. ej., por una emergencia en vuelo o una alerta de seguridad de la aviación).

6.3.10 Se deberían utilizar todas las luces de la aeronave para ayudar a los controladores y a otros pilotos a ver a la aeronave. Las luces de navegación fijas y las luces de rodaje deberían estar encendidas cuando la aeronave se encuentra en movimiento. Se debería encender las luces de aterrizaje al recibirse la autorización para despegar.

6.3.11 Se deberían verificar la caja de audio y el ajuste del volumen cuando se efectúe un cambio de frecuencia. Toda la tripulación de vuelo debería estar en la frecuencia apropiada hasta que todas las pistas se hayan abandonado después del aterrizaje.

6.3.12 Luego del aterrizaje, se debería abandonar la pista lo más pronto posible, pero sin pasar a otra pista, a menos que se reciban instrucciones específicas de hacerlo. Una vez que la aeronave ha abandonado la pista activa, el piloto debería estar preparado para detenerse a aclarar cualquier pregunta acerca de la autorización de ATC o de la posición de la aeronave.

6.3.13 En caso de duda acerca de la ubicación de la aeronave en el área de movimiento/maniobras, el piloto debería detener la aeronave, notificar a ATC, y solicitar una aclaración. Las preguntas se deberían formular desde el puesto de pilotaje. De ser necesario, se deberían solicitar instrucciones progresivas de rodaje.

6.3.14 Nunca se debería detener la aeronave en una pista, a menos que se reciba una instrucción específica en tal sentido.

#### **PREPARACIÓN PARA LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE RODAJE**

- De ser necesario, anotar la ruta de rodaje.
- Designar a un miembro de la tripulación para que siga gradualmente la posición de la aeronave en el plano del aeródromo.
- Seguir los SOP de la empresa con respecto a las luces exteriores durante el rodaje y al recibir la autorización para despegar – de ser posible, tener el máximo de iluminación.

- Adoptar un puesto de pilotaje estéril para la fase de rodaje.
- Tener presente que la visibilidad necesaria para el rodaje puede ser menor que el alcance visual en la pista (RVR).
- Estar alerta a las señales, marcas, barras de parada y luces de protección de pista obligatorias.
- Buscar las ayudas visuales, como, por ejemplo, la información sobre la ubicación de las calles de rodaje y las señales de destino.
- Designar a un miembro de la tripulación para que busque y notifique las señales y marcas y dé seguimiento a la ubicación de la aeronave contra el plano del aeródromo.
- Realizar listas de verificación previas a la salida cuando la aeronave se encuentre detenida.
- Utilizar la fraseología de radiocomunicaciones normalizada.
- Recibir una autorización explícita antes de cruzar cualquier pista.
- Hacer la colación de todas las autorizaciones para cruzar pistas o mantenerse fuera, utilizando la fraseología correcta.
- No dejarse apresurar por terceros (ATC o la empresa).
- Escuchar las autorizaciones emitidas a otras aeronaves.
- Nunca cruzar las barras de parada rojas al ingresar a una pista o cruzar una pista, a menos que estén vigentes medidas de contingencia, p. ej., para los casos en que las barras de parada o los controles no sirvan.
- Antes de ingresar a una pista o cruzar una pista, verificar si hay tránsito.
- Suspender todo trabajo con las listas de verificación al cruzar una pista.
- Asegurarse de entender correctamente la fraseología de la OACI “ruede a punto de espera” (“taxi to holding point”).
- Tener cuidado con la diferencia fundamental entre la fraseología “colóquese y mantenga” (“position and hold”) (que tiene el mismo significado que la frase normalizada de la OACI “ruede a posición [y mantenga]” {“line up [and wait]”}) y la fraseología normalizada de la OACI “ruede a punto de espera” (“taxi to holding point”) (que significa rodar hasta el punto de espera de pista y mantenerse ahí). Escuchar la instrucción detenidamente. Preguntar en caso de duda.

## 6.4 Idioma

6.4.1 Si bien está permitido emplear el idioma normalmente utilizado por la estación en tierra o el idioma inglés<sup>1</sup>, el uso del inglés aeronáutico normalizado en los aeródromos internacionales permitirá que todos los que están escuchando en la frecuencia tengan mayor conciencia de la situación.

6.4.2 Para realizar y comprender las comunicaciones radiotelefónicas, se requiere competencia en la fraseología normalizada y un dominio general del idioma utilizado para las comunicaciones. En todo momento, se debería utilizar la fraseología normalizada. El uso estricto de la fraseología normalizada evita malas interpretaciones. Para mayor información sobre las mejores prácticas en las comunicaciones, véase el Apéndice A.

6.4.3 Es fundamental hablar lentamente cuando se opera en regiones extranjeras. Si se habla más lentamente, la respuesta puede ser más lenta y clara.

## 6.5 Colaciones

6.5.1 Todas las autorizaciones requieren una colación. La norma del Anexo 11, 3.7.3.1 establece que:

“La tripulación de vuelo colacionará al controlador de tránsito aéreo las partes de las autorizaciones e instrucciones que se transmiten oralmente del ATC que estén relacionadas con la seguridad. Se colacionarán los siguientes elementos:

- a) autorizaciones de ruta ATC;
- b) autorizaciones e instrucciones para entrar, aterrizar, despegar, mantenerse en espera a distancia, cruzar y retroceder en cualquier pista; y
- c) pista en uso, reglajes de altímetro, códigos SSR, instrucciones de nivel, instrucciones de rumbo y de velocidad y niveles de transición, ya sean expedidos por el controlador o incluidos en las radiodifusiones ATIS”.

6.5.2 Todas las colaciones requieren una escucha para verificar la colación. A fin de completar este “circuito de comunicación”, la colación debe ser completa y clara. La autorización en su totalidad, incluyendo el distintivo de llamada y el designador de pista, debe colacionarse. “Roger” no se considera una colación.

## 6.6 Escuchando en la frecuencia

El piloto debería escuchar en la frecuencia en todo momento y tratar de visualizar el resto del tránsito en las proximidades. El piloto debería saber qué pistas se encuentran entre la actual posición de la aeronave y su destino final. Se debería prestar especial atención a todas las autorizaciones e instrucciones de tránsito emitidas que comprendan dichas pistas.

---

1. Los requisitos de idiomas de la OACI en cuanto a las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra figuran en el Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen II, Capítulo 5, y en el Anexo 1 — *Licencias al personal*, Capítulo 1 y Apéndice 1.

## 7. OTRAS MEJORES PRÁCTICAS EN LAS COMUNICACIONES

- 7.1 Se requiere poner mayor atención cuando otras aeronaves con distintivos de llamada similares se encuentren en la frecuencia.
- 7.2 Una instrucción de seguir en otra dirección de tránsito no implica automáticamente la autorización de entrar a una pista o cruzarla. Cada aeronave necesita una autorización específica para ingresar a una pista o cruzarla. En caso de duda, debería pedirse una aclaración.
- 7.3 Si se ha autorizado a una aeronave a que “ruede a posición y mantenga” (“line up and wait”), entonces, sólo podría anticiparse una breve demora en la pista. En caso de permanecer en esta posición por un período prolongado, el piloto debería notificar a ATC al respecto y pedir una aclaración.
- 7.4 Tanto el piloto que están volando como el que no está volando deberían vigilar la frecuencia y ponerse de acuerdo en cuanto a la aceptación de una autorización para rodar, cruzar una pista, despegar o aterrizar en una pista. Cualquier malentendido o desacuerdo debería ser resuelto de inmediato, poniéndose en contacto con ATC para solicitar una aclaración.
- 7.5 El uso de auriculares mejora la capacidad de escuchar las comunicaciones con ATC y en el puesto de pilotaje.
- 7.6 Se debería verificar que el panel de audio esté debidamente sintonizado, especialmente después de haber cambiado temporalmente las fuentes de audio.
- 7.7 El piloto debería indicar la posición de la aeronave en el aeródromo al momento de hacer el contacto inicial con cualquier controlador de tierra o de aeródromo, sin importar si ya la transmitió previamente a un controlador diferente.
- 7.8 Se debería adoptar la regla de “puesto de pilotaje estéril” durante la fase de rodaje.

## 8. CONCIENCIA DE LA SITUACIÓN

### 8.1 Generalidades

Un aspecto de la conciencia de la situación es que los pilotos sepan cuál es su posición y hacia dónde quieren dirigirse, y visualicen una imagen del tránsito del aeropuerto en las proximidades. Inclusive durante el día y en condiciones de buena visibilidad, los pilotos pueden perderse. Peor aún, los pilotos pueden creer saber cuál es su posición, pero encontrarse en otro lugar. En la oscuridad o en condiciones de baja visibilidad, se debería tener mayor cuidado con la precisión de la navegación en tierra y asegurarse de que todos los miembros de la tripulación de vuelo mantengan el más alto nivel de conciencia de la situación.

**LISTA DE VERIFICACIÓN PARA TENER CONCIENCIA DE LA SITUACIÓN**

Antes de iniciar la aproximación:

- Obtener toda la información necesaria.
- Informar a la tripulación de vuelo acerca de las salidas de pista y rutas de rodaje primarias proyectadas.
- Eliminar toda posible distracción.
- Tener el diagrama del aeródromo disponible para su uso inmediato.
- Mantener la conciencia de la situación en la aproximación final de noche.
- Escuchar las autorizaciones emitidas a otras aeronaves.

**8.2 Ayudas visuales**

8.2.1 Los planos, señales, marcas y luces son todas ayudas para determinar la posición. Se debe mantener un alto nivel de conciencia para observar y acatar las señales y marcas obligatorias. Por lo tanto, es necesario conocer correctamente todos los símbolos y señales. Toda la información visual disponible debería correlacionarse con la situación real. Toda la tripulación de vuelo tiene la tarea de reunir información visual y estar constantemente cuestionando y haciendo una doble verificación de la posición de la aeronave. Si un miembro de la tripulación tiene alguna duda o no está de acuerdo con algo, debe decirlo.

8.2.2 Durante el rodaje, debería limitarse al mínimo tiempo posible mantener la cabeza inclinada hacia abajo.

8.2.3 Cuando el piloto que no está realizando el rodaje de la aeronave se concentre en los instrumentos del puesto de pilotaje, dicho piloto no puede vigilar el avance de la aeronave. Antes de iniciar acciones que requieren mantener la cabeza inclinada hacia abajo, debería avisársele al otro piloto, de manera que el piloto navegante pueda prestar mayor atención en mantener la precisión de navegación y la conciencia de la situación.

**8.3 Otras ayudas**

8.3.1 Deberían utilizarse pantallas de rumbo o brújulas para confirmar la alineación de pista o calle de rodaje con la información disponible en los planos. En caso que esté disponible, se debería utilizar el sistema de guía de eje de pista del ILS para confirmar la alineación correcta de la pista.

8.3.2 Se debería hacer un barrido de toda la pista y la aproximación en ambas direcciones antes de ingresar a una pista y, en caso de duda, pedir una aclaración.

## 9. CONCLUSIÓN

### LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE INCURSIONES EN LA PISTA

- Cumplir estrictamente todas las normas y métodos recomendados, procedimientos y textos de orientación de la OACI, incluida la fraseología.
- Asegurarse de que las tripulaciones de vuelo acaten las autorizaciones o instrucciones realmente recibidas y no aquéllas que esperan recibir.
- Garantizar una buena planificación de las operaciones en tierra a fin de reducir la carga de trabajo durante el rodaje. El vuelo y sus riesgos asociados comienzan durante la preparación.
- Asegurarse de que la máxima prioridad durante el rodaje sea una buena conciencia de la situación para todos los miembros de la tripulación.
- Hacer que los principios de “gestión de recursos de tripulación” durante el rodaje sean tan importantes como en las otras fases del vuelo.
- Actuar a la defensiva y dejar que las redes de seguridad operacional incorporadas hagan su trabajo, a fin de evitar que un único error genere un incidente grave o un accidente.
- Nunca dar algo por sentado.

## 10. BARRAS DE PARADA

A continuación, se brindan algunos extractos de las normas y métodos recomendados de la OACI para ayudar a las tripulaciones de vuelo a entender el uso y aplicación de las barras de parada:

Anexo 2 — *Reglamento del Aire*, Capítulo 3:

“3.2.2.7.3 Cuando una aeronave esté en rodaje en el área de maniobras se detendrá y se mantendrá a la espera en todas las barras de parada iluminadas y podrá proseguir cuando se apaguen las luces”

Anexo 14 — *Aeródromos*, Volumen I — *Diseño y operaciones de aeródromos*, Capítulo 5:

“5.3.19.9 Las barras de parada de conmutación selectiva se instalarán en combinación con un mínimo de tres luces de eje de calle de rodaje (cubriendo una distancia de por lo menos 90 m a partir de la barra de parada), en el sentido previsto de movimiento de las aeronaves a partir de la barra de parada”.

“5.3.19.13 *Nota 1.*— *Las barras de parada se encienden para indicar que el tránsito debe detenerse y se apagan para indicar que el tránsito puede proseguir.*”

“5.4.3.35 Las calles de rodaje se identificarán con un designador que consista en una letra, varias letras, o bien una o varias letras seguidas de un número”.

“5.4.3.36 **Recomendación.**— *Cuando se trate de designar calles de rodaje, debería evitarse, siempre que sea posible, el uso de las letras I, O y X y el uso de palabras tales como interior y exterior, a fin de evitar confusión con los números 1, 0 y con la señal de zona cerrada*”.

“5.4.3.37 El uso de números solamente en el área de maniobras se reservará para la designación de pistas”

*Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444), Capítulo 7:

#### “7.15.7 Barras de parada

“Se encenderán las barras de parada para indicar que todo el tráfico debe detenerse y se apagarán para indicar que el tráfico puede continuar”.

“*Nota.*— *Las barras de parada están situadas de forma transversal en las calles de rodaje en el punto en el que se desee detener al tránsito y están constituidas por luces de color rojo espaciadas a través de la calle de rodaje*”.

## 11. REFERENCIAS

### Administración Federal de Aviación (FAA)

- *Controller and Pilot Error in Surface Operations*, Kim Cardosi, 2003
- *Federal Aviation Regulations/Airman’s Information Manual*, 2002
- *Runway Safety Blueprint 2002–2004*, 2001
- *Runway Safety: It’s Everybody’s Business*, Kim Cardosi, 2001

### FAA/Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA)

- Programa de prevención de incursiones en la pista, FAA/IATA

### Organización de Aviación Civil Internacional (OACI)

- Oficina regional Norteamérica, Centroamérica y Caribe, Lineamientos OPS para la prevención de incursiones en la pista, 2002
- *Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Operación de aeronaves* (Doc 8168), Cuarta edición, 1993

### Países Bajos

- Universidad de Leiden, *Human Factors in Runway Incursion Incidents*, Patrick Hudson
-



## Apéndice C

# MEJORES PRÁCTICAS DE CONTROL DE TRÁNSITO AÉREO

### 1. PROPÓSITO DE ESTE APÉNDICE

1.1 El propósito de este apéndice es resaltar algunos de los factores causales o contribuyentes que han generado incursiones en la pista y que fueron identificados durante un estudio de seguridad operacional en la pista realizado en Europa en 2001. Por lo general, es responsabilidad del proveedor de servicios de tránsito aéreo establecer las mejores prácticas para evitar las incursiones en la pista.

1.2 Si bien se permite el uso del idioma normalmente utilizado por la estación en tierra o el idioma inglés<sup>1</sup>, el empleo del inglés aeronáutico normalizado en los aeródromos internacionales mejora la conciencia de la situación de todos los que están escuchando en la frecuencia.

### 2. AUTORIZACIONES

2.1 Cuando sea posible, las autorizaciones en ruta deberían transmitirse a la aeronave antes que ésta inicie el rodaje. De no ser posible, los controladores deberían tratar de evitar transmitir una autorización a un piloto que está realizando maniobras de rodaje complicadas cerca de la pista, debido a la posibilidad de distraerlo.

2.2 Una autorización en ruta no autoriza al piloto a despegar o entrar en una pista activa. La palabra “despegue” será utilizada únicamente cuando una aeronave recibe la autorización para despegar, o cuando se cancela una autorización de despegue.

### 3. REQUISITOS DE COLACIÓN

3.1 Los requisitos de colación se introdujeron en aras de la seguridad de vuelo. El rigor del requisito de colación está directamente relacionado con la posible gravedad de los malos entendidos en la transmisión y recepción de las autorizaciones e instrucciones ATC. El estricto cumplimiento de los procedimientos de colación garantiza que la aeronave correcta recibió y entendió correctamente la autorización o instrucción.

3.2 La tripulación de vuelo debe colacionar al controlador de tránsito aéreo aquellas partes de las autorizaciones e instrucciones ATC relacionadas con la seguridad operacional. El controlador de tránsito aéreo tiene la responsabilidad de verificar que la colación sea completa y exacta.

---

1. Los requisitos de idioma de la OACI en cuanto a las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra figuran en el Anexo 10 — *Telecomunicaciones Aeronáuticas*, Volumen II, Capítulo 5, y Anexo 1 — *Licencias al personal*, Capítulo 1 y Apéndice 1.

- 3.3 De acuerdo con el Anexo 11, los siguientes elementos se colacionarán siempre:
- a) autorizaciones de ruta ATC;
  - b) autorizaciones e instrucciones para entrar, aterrizar, despegar, mantenerse en espera a distancia, cruzar y retroceder en cualquier pista; y
  - c) pista en uso, reglajes de altímetro, códigos SSR, instrucciones de nivel, instrucciones de rumbo y de velocidad y niveles de transición, ya sean expedidos por el controlador o incluidos en las radiodifusiones ATIS.

Otras autorizaciones o instrucciones, incluidas las autorizaciones condicionales, serán colacionadas o se dará acuse de recibo de las mismas de forma que se indique claramente que han sido comprendidas y que se cumplirán las mismas.

3.4 La aeronave debe incluir su distintivo de llamada en la colación y, de no hacerlo, el controlador deberá objetar el hecho.

3.5 En los PANS-ATM (Doc 4444), 4.5.7.5.2, se establece:

“El controlador escuchará la colación para asegurarse de que la tripulación de vuelo ha acusado recibo correctamente de la autorización o la instrucción y adoptará medidas inmediatas para corregir cualquier discrepancia manifestada por la colación”.

Este requisito es fundamental pues permite a las tripulaciones de vuelo y a los conductores de vehículos verificar doblemente y confirmar la correcta comprensión de una autorización o instrucción o parte de la misma. Este circuito cerrado sirve de apoyo para garantizar la seguridad operacional y redundancia de las comunicaciones piloto/conductor de vehículo/controlador, y cuando exista posibilidad de que factores adversos afecten a las comunicaciones, el estricto cumplimiento de este circuito cerrado representa una importante línea de defensa contra los errores en las comunicaciones.

#### 4. INSTRUCCIONES DE RODAJE

4.1 Las instrucciones de rodaje que emite un controlador deben siempre incluir un límite de autorización, que es el punto donde la aeronave debe detenerse hasta recibir una instrucción para proseguir. Para las aeronaves que salen, el límite de autorización será, normalmente, el punto de espera de la pista activa, pero puede ser cualquier otro punto en el aeródromo, incluyendo las intersecciones de pista, dependiendo de las circunstancias del tránsito en ese momento. Cuando se utilizan salidas desde las intersecciones, el ATC deberá identificar claramente los correspondientes puntos de espera de la pista.

4.2 Cuando contiene un límite de rodaje que se encuentra cruzando una pista, una autorización de rodaje debe incluir una autorización explícita para cruzar dicha pista, aun si la pista no está en uso. Cuando es necesario realizar un cruce de pista o anticipado, debería establecerse un medio para comunicarlo a los pilotos, en la puerta o antes del descenso.

4.3 Las comunicaciones con cualquier aeronave en relación con el uso de una pista para fines de rodaje deberían transferirse del controlador de tierra al controlador de aeródromo antes de que la aeronave ingrese a una pista o la cruce.

4.4 Se recomienda enfáticamente que, en lo posible, se utilice rutas de rodaje normalizadas. Para instrucciones de rodaje más complicadas, podría ser conveniente dividir el mensaje en segmentos, colocando las autorizaciones e instrucciones en orden secuencial, a fin de evitar la posibilidad de un malentendido por parte del piloto.

## 5. BARRAS DE PARADA

5.1 En el Anexo 2, 3.2.2.7.3 se establece lo siguiente:

“Cuando una aeronave esté en rodaje en el área de maniobras se detendrá y se mantendrá a la espera en todas las barras de parada iluminadas y podrá proseguir cuando se apaguen las luces.”

Esta norma se aplica tanto a las pistas como a las calles de rodaje que cuentan con barras de parada. El objetivo de esta norma es mantener la integridad de las barras de parada, las cuales tienen como propósito proteger la parte pertinente de un área de maniobras.

5.2 En los PANS-ATM (Doc 4444), 7.15.7, se establece lo siguiente:

“Se encenderán las barras de parada para indicar que todo el tráfico debe detenerse y se apagarán para indicar que el tráfico puede continuar”.

Consecuentemente, el controlador nunca deberá emitir una autorización para cruzar una barra de parada sin antes apagar la barra de parada. La única excepción sería cuando es necesario adoptar medidas de contingencia debido a que la barra de parada se encuentra inservible. Un ejemplo de una medida de contingencia es el uso de un vehículo de escolta.

## 6. PROCEDIMIENTOS DE DESPEGUE

En los aeródromos donde las funciones de control en tierra y control de aeródromo están separadas, las aeronaves son transferidas a la torre al momento de llegar o aproximarse al punto de espera. Debido a que los malos entendidos durante el otorgamiento y acuse de recibo de las autorizaciones de despegue pueden tener graves consecuencias, hay que tener cuidado de asegurarse que la fraseología utilizada durante las maniobras de rodaje no pueda ser interpretada como una autorización de despegue.

## 7. TRANSFERENCIA DE POSICIÓN

En su encuesta sobre seguridad operacional en la pista, NAV CANADA encontró que un gran porcentaje de los incidentes en los que hay errores operacionales ATC ocurren después de la transferencia de puesto entre controladores. Para garantizar que la transferencia de puesto incluya toda la situación del tránsito, se debería contemplar el uso de una lista de verificación normalizada para fines de la transferencia.

---



## Apéndice D

# MEJORES PRÁCTICAS EN LA CONDUCCIÓN DE VEHÍCULOS EN LA PARTE AERONÁUTICA

*Nota.— Esta orientación es una compilación de textos sacados de muchas fuentes, entre las que figuran la OACI, la IATA, el ACI y una serie de aeródromos que ya cuentan con programas de instrucción para conductores de vehículos.*

### 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalmente, el explotador del aeródromo tiene la responsabilidad de contar con un programa formal de instrucción, evaluación y autorización para todos los conductores que operan en la parte aeronáutica. Existe información que indica que los vehículos y sus conductores han ocasionado incursiones en la pista en una serie de aeródromos.

1.2 Los análisis realizados en Europa en 2001 sobre peligros locales han revelado que la operación de vehículos en el aeródromo constituye una actividad de alto riesgo potencial que requiere la implantación de una serie de medidas formales de gestión de riesgos. Una de esas medidas de control es contar con un programa de instrucción para conductores de vehículos que debería ser parte del sistema general de gestión de la seguridad operacional del explotador del aeródromo.

1.3 El explotador del aeródromo debería tomar el liderazgo en desarrollar una norma acordada para el programa de instrucción para conductores de vehículos. Será necesaria la cooperación y participación del control de tránsito aéreo, los agentes de servicios de escala, las líneas aéreas y otros proveedores de servicios en la parte aeronáutica, a fin de garantizar la operación segura del aeródromo.

1.4 Dependiendo del tamaño y complejidad del aeródromo y de los requisitos individuales del conductor, el programa de instrucción debería abarcar las siguientes áreas principales:

- a) un programa de instrucción genérico para conductores de vehículos de la parte aeronáutica que abarque la seguridad operacional y los aspectos de salud y seguridad de la conducción de vehículos, las plantas y equipos que operan cerca de las aeronaves en las áreas de movimiento y de maniobras, las plataformas, los puestos de estacionamiento y los caminos en la parte aeronáutica;
- b) instrucción específica en lo que respecta al vehículo, la planta y el equipo; por ejemplo, auto, remolque, cargador elevado, coche;
- c) instrucción adicional sobre los peligros asociados a las pistas y calles de rodaje, si la función específica del trabajo requiere que el conductor opere en el área de maniobras; y

- d) instrucción en el uso correcto de la fraseología RTF y normalizada, ya que la necesidad de comunicarse con la torre de control del aeródromo constituye un requisito esencial para operar un vehículo en el área de maniobras.

1.5 Se considera que la siguiente orientación constituye una “buena práctica” y se aplica a la mayoría de aeródromos. Se ofrece un marco genérico para las cuatro áreas principales descritas en 1.4. Es vital que tanto la instrucción formal teórica como la experiencia práctica abarquen las cuatro áreas. La finalidad de esta orientación es garantizar que haya congruencia y un alto grado de normalización en la manera como un conductor obtiene un “permiso para conducir en la parte aeronáutica”.

## **2. DESARROLLO DE UN MARCO PARA UN PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN PARA CONDUCTORES DE VEHÍCULOS**

### **2.1 Conductor de vehículos en la parte aeronáutica**

Al desarrollar programas y definir requisitos de conocimientos para un programa de instrucción para conductores de vehículos en la parte aeronáutica, deberían tomarse en cuenta los elementos siguientes:

- a) Permiso para conducir en la parte aeronáutica (ADP)
  - 1) la autoridad emisora (normalmente el explotador del aeródromo), la validez del permiso en términos de tiempo, condiciones de uso y posibilidad de ser transferido;
  - 2) la titularidad del permiso y el control y auditoría de la expedición del permiso;
  - 3) los procedimientos locales relacionados con la aplicación de las leyes y las infracciones de manejo; y
  - 4) la relación con el sistema estatal de otorgamiento de licencias a los conductores.
- b) Legislación y reglamentos nacionales
  - 1) los reglamentos del gobierno/Estado sobre las licencias para conductores de vehículos en general;
  - 2) los requisitos del Estado/región/gobierno local; y
  - 3) los requisitos de la autoridad nacional de seguridad operacional de la aviación y orientación para conducir en la parte aeronáutica.
- c) Reglamentos y requisitos de aeródromo
  - 1) el reglamento del aire y los procedimientos ATC aplicables a los aeródromos en relación a los vehículos, especialmente en lo referente a la servidumbre de paso;
  - 2) los reglamentos, los requisitos y las instrucciones locales de aeródromo específicos;
  - 3) los métodos locales utilizados para difundir información general e instrucciones a los conductores; y

- 4) los métodos locales utilizados para difundir información sobre los trabajos que se están realizando.
- d) Responsabilidades personales
- 1) los requisitos nacionales o aeroportuarios acordados en relación a la idoneidad para conducir (normas médicas y sanitarias);
  - 2) la entrega y uso de equipo de protección personal, como, por ejemplo, ropa de alta visibilidad y protección auditiva;
  - 3) las normas generales de manejo;
  - 4) los requisitos de no fumar/no beber en la parte aeronáutica;
  - 5) las responsabilidades con respecto a desechos de objetos extraños y derrame de combustible/petróleo; y
  - 6) la responsabilidad de garantizar que un vehículo sea el apropiado para la tarea y que se use en la forma correcta.
- e) Normas para los vehículos
- 1) las normas sobre condiciones y mantenimiento acordadas a nivel de aeródromo y/o nacional;
  - 2) el requisito de exhibir luces de obstrucción y las insignias de la empresa;
  - 3) el requisito de inspeccionar diariamente los vehículos y el contenido de dicha inspección;
  - 4) las normas acordadas para la notificación y rectificación de fallas en los vehículos del aeródromo y de la empresa; y
  - 5) los requisitos locales para la expedición y exhibición de permisos para los vehículos en la parte aeronáutica.
- f) Distribución general del aeródromo
- 1) la geografía general del aeródromo local;
  - 2) la terminología aeronáutica utilizada, como, por ejemplo, pista, calle de rodaje, plataforma, caminos, cruces, puntos de espera de la pista;
  - 3) todas las señales, marcas y luces de aeródromo para vehículos y aeronaves;
  - 4) la referencia específica a las señales, marcas y luces utilizadas para proteger las pistas y las áreas críticas; y
  - 5) la referencia específica a cualquier procedimiento de cruce de calles de rodaje controlado/no controlado.

- g) Peligros mientras se conduce en la parte aeronáutica
  - 1) los límites de velocidad, las áreas prohibidas y los reglamentos que prohíben el estacionamiento;
  - 2) las zonas de peligro alrededor de las aeronaves;
  - 3) la succión/aspiración y chorro de motores, así como las hélices y los helicópteros;
  - 4) el reabastecimiento de combustible de las aeronaves;
  - 5) los desechos de objetos extraños y derrames;
  - 6) el manejo de vehículos en reversa;
  - 7) el personal y los pasajeros que caminan por las plataformas;
  - 8) las mangas de embarque y otros servicios, como el suministro eléctrico fijo en tierra;
  - 9) el proceso general de servicio de escala a las aeronaves;
  - 10) los procedimientos de parada de emergencia e interrupción de suministro de combustible de la aeronave;
  - 11) la carga peligrosa;
  - 12) los requisitos locales para el remolque de vehículos;
  - 13) los requisitos para conducir de noche; y
  - 14) los requisitos para manejar en condiciones meteorológicas adversas, especialmente con baja visibilidad.
- h) Organizaciones locales
  - 1) el papel del explotador del aeródromo en el establecimiento y mantenimiento de las normas;
  - 2) la autoridad nacional de seguridad operacional de la aviación y sus responsabilidades;
  - 3) la policía nacional y/o local y su participación en las operaciones de manejo en la parte aeronáutica; y
  - 4) las demás autoridades ejecutoras de la ley que se encargan de los vehículos, el manejo, la salud y la seguridad operacional.
- i) Procedimientos de emergencia
  - 1) las acciones y responsabilidades en situación de crisis (cualquier accidente o incidente importante que ocurra en el aeropuerto);
  - 2) las acciones en caso de un accidente vehicular;

- 3) las acciones específicas en caso que un vehículo colisione con una aeronave;
  - 4) las acciones en caso de incendio;
  - 5) las acciones en caso de un accidente/incidente de aeronave; y
  - 6) las acciones en caso de lesiones personales.
- j) Comunicaciones
- 1) los procedimientos y fraseología radiales que deben utilizarse, de ser pertinente;
  - 2) las señales de luz utilizadas por ATC;
  - 3) los procedimientos que los conductores de vehículos deben utilizar en caso de encontrarse perdidos o no estar seguros de su ubicación;
  - 4) los números telefónicos locales de emergencia; y
  - 5) la forma de ponerse en contacto con la dependencia local de seguridad operacional del aeródromo.
- k) Instrucción práctica (para familiarizarse visualmente)
- 1) los caminos de servicio en la parte aeronáutica, los cruces de calles de rodaje y cualquier restricción en condiciones de baja visibilidad;
  - 2) las plataformas y los puestos de estacionamiento;
  - 3) las marcas pintadas en la superficie para los vehículos y las aeronaves;
  - 4) las marcas pintadas en la superficie para delinear los límites entre las plataformas y las calles de rodaje;
  - 5) las señales, las marcas y luces utilizadas en la calle de rodaje para señalar la pista que se encuentra más adelante;
  - 6) las áreas y restricciones de estacionamiento;
  - 7) los límites y reglamentos de velocidad; y
  - 8) los peligros durante los servicios de escala y movimientos de aeronaves.

## **2.2 Conductor de vehículos en el área de maniobras**

2.2.1 Todos los conductores que habrán de operar en el área de maniobras de un aeródromo deberían obtener un ADP que cubra el programa descrito en 2.1. Cualquier conductor que tenga que conducir en el área de maniobras también debería adquirir, durante un período acordado, experiencia de manejo en la parte aeronáutica general antes de recibir instrucción para operar en el área de maniobras.

2.2.2 La cantidad de conductores que podrán manejar en el área de maniobras debería mantenerse al mínimo necesario, y las funciones que los mismos realicen deberían estar, normalmente, dentro de las siguientes áreas de responsabilidad:

- a) inspecciones de pista;
- b) control del peligro que representan las aves;
- c) salvamento y extinción de incendios;
- d) ingeniería esencial;
- e) ATC;
- f) eliminación de nieve y deshielo; y
- g) agente de línea aérea o de servicio de escala para el remolque de aeronaves y cruces de pistas.

2.2.3 Inicialmente, todos los conductores deberían recibir instrucción y luego capacitación de actualización a intervalos acordados, con especial énfasis adicional en las siguientes áreas:

- a) Reglamento y requisitos del aeródromo
  - 1) reglamento de control de tránsito aéreo y servidumbre de paso de las aeronaves;
  - 2) definición de las áreas de movimiento, áreas de maniobras, plataformas, puestos de estacionamiento; y
  - 3) métodos utilizados para difundir información sobre los trabajos que se están realizando.
- b) Control de tránsito aéreo
  - 1) función de control de aeródromo y área de responsabilidad;
  - 2) función de control de movimientos en la superficie y área de responsabilidad;
  - 3) procedimientos normales y de emergencia utilizados por el ATC en relación con las aeronaves;
  - 4) frecuencias ATC utilizadas y puntos normales de transferencia para los vehículos;
  - 5) distintivos de llamada del ATC, distintivos de llamada de los vehículos, alfabeto fonético y fraseología normalizada; y
  - 6) demarcación de responsabilidades entre el ATC y el control de plataforma, de ser pertinente.
- c) Responsabilidades personales
  - 1) aptitud para conducir, con especial énfasis en la visión y percepción del color;
  - 2) uso correcto del equipo de protección personal;

- 3) responsabilidades con respecto a los desechos de objetos extraños; y
  - 4) responsabilidades con respecto a escoltar a otros vehículos en el área de maniobras.
- d) Normas para los vehículos
- 1) responsabilidad de asegurarse que el vehículo utilizado sea el adecuado para la finalidad y la tarea;
  - 2) requisitos de inspección diaria previa a la operación en el área de maniobras;
  - 3) atención particular a la exhibición de luces de obstrucción y luces generales; y
  - 4) estado de funcionamiento de todos los sistemas esenciales de comunicación con ATC y las operaciones de la base.
- e) Distribución del aeródromo
- 1) especial énfasis en las señales, marcas y luces utilizadas en el área de maniobras;
  - 2) especial énfasis en las señales, marcas y luces utilizadas para proteger la pista;
  - 3) descripción del equipo esencial para la navegación aérea, como, por ejemplo, los sistemas de aterrizaje por instrumentos (ILS);
  - 4) descripción de las zonas protegidas relacionadas con las antenas ILS;
  - 5) descripción de las áreas protegidas ILS y su relación con los puntos de espera de la pista;
  - 6) descripción del área de la franja, el área despejada y el área nivelada visuales/por instrumentos de la pista; y
  - 7) descripción de las luces utilizadas en el área de maniobras, con especial énfasis en aquéllas relacionadas con las operaciones con baja visibilidad.
- f) Peligros al conducir en el área de maniobras
- 1) succión/aspiración y chorro de motores, vórtice, hélices y operaciones de helicópteros;
  - 2) requisitos para conducir de noche;
  - 3) requisitos para operar en condiciones de baja visibilidad y otras condiciones climatológicas adversas;
  - 4) procedimientos en caso de que un vehículo o radio deje de funcionar estando en el área de maniobras; y
  - 5) servidumbre de paso de las aeronaves, aeronaves remolcadas y vehículos de salvamento y extinción de incendios durante una emergencia.
- g) Procedimientos de emergencia
- 1) medidas que deben tomarse en caso de un accidente/incidente vehicular;

- 2) medidas que deben tomarse en caso de un accidente/incidente de aeronave;
  - 3) medidas que deben tomarse en caso de encontrar desechos de objetos extraños u otros desechos en las pistas y calles de rodaje;
  - 4) procedimientos que deben aplicar los conductores de vehículos en caso de perderse o no estar seguros de su ubicación; y
  - 5) números telefónicos locales de emergencia.
- h) Familiarización con las aeronaves
- 1) conocimiento de los tipos de aeronaves y habilidad para identificar todos los tipos que normalmente operan en el aeródromo;
  - 2) conocimiento de los distintivos de llamada de las líneas aéreas; y
  - 3) conocimiento de la terminología aeronáutica relacionada con los motores, el fuselaje, las superficies de mando, el tren de aterrizaje, las luces, los respiraderos, etc.
- i) Instrucción práctica (familiarización visual)
- 1) todas las pistas (incluidas las rutas de acceso y de salida), áreas de espera, calles de rodaje y plataformas;
  - 2) todas las señales, señales de superficie y luces asociadas con las pistas, puntos de espera, operaciones CAT I, II y III;
  - 3) todas las señales, señales de superficie y luces asociadas con las calles de rodaje;
  - 4) señales especiales que indican el límite entre las plataformas y las áreas de maniobras;
  - 5) ayudas para la navegación, como el ILS, áreas protegidas, antenas, equipo RVR y otros equipos meteorológicos;
  - 6) peligros de operar alrededor de aeronaves que están aterrizando, despegando o rodando; y
  - 7) cualquier convención utilizada localmente para nombrar áreas o rutas particulares.

## 2.3 Radiotelefonía (RTF)

2.3.1 El movimiento de vehículos en el área de maniobras está sujeto a la autorización de ATC. Dependiendo de la complejidad del aeródromo, ATC puede operar en una serie de frecuencias. Típicamente, el controlador del aeródromo (la torre) es responsable de todos los vehículos que operan en la pista, y el controlador de tierra es responsable de todos los vehículos que operan en las calles de rodaje. Es crucial equipar todos los vehículos que operan en la pista con las frecuencias de radiocomunicación apropiadas.

2.3.2 Todos los conductores de vehículos que operan en el área de maniobras deberían mostrar un alto nivel de competencia en el uso de la fraseología RTF y los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra. Se debería poner énfasis en las siguientes áreas:

a) Jerarquía de prioridad de los mensajes:

prioridades de los mensajes, comprensión de los mensajes de socorro, alerta, control e información.

b) Alfabeto fonético:

pronunciación correcta de letras, palabras y números.

c) Fraseología normalizada:

1) énfasis en la necesidad de que los conductores utilicen la fraseología normalizada; y

2) la necesidad de ejercer cautela con ciertas frases, como “autorizado” y “prosiga”.

d) Distintivos de llamada para las aeronaves, ATC y vehículos:

1) comprensión de la terminología y acrónimos utilizados por ATC y los pilotos;

2) conocimiento de los distintivos de llamada de líneas aéreas utilizados en el aeródromo; y

3) conocimiento de los distintivos de llamada de los vehículos, y el hecho de que éstos deberían ser apropiados para su función (p. ej., “Operaciones”, “Incendio”, “Ingeniero”) y numerados cuando se utiliza más de un vehículo (p. ej., “Incendio 2”).

e) Procedimientos de colación

la necesidad de que los conductores de vehículos utilicen la colación normalizada, de la misma manera como lo hacen los pilotos, para las instrucciones, como la de “ingresar/cruzar la pista”, y si se utilizan autorizaciones condicionales.

f) Escala de legibilidad

comprensión y empleo de la escala de legibilidad del 1 al 5.

g) En caso de perderse o incertidumbre respecto de la ubicación

comprensión de los procedimientos locales para los conductores de vehículos que se encuentran perdidos o inseguros de su ubicación en el área de maniobras.

h) Averías de vehículos

1) procedimiento local cuando ocurren averías de vehículos en una pista o calle de rodaje; y

2) procedimiento para notificar a ATC la falla de un vehículo.

i) Falla de radio

1) comprensión del procedimiento local en caso de ocurrir una falla de radio estando en una pista o calle de rodaje; y

2) comprensión de las señales luminosas que ATC puede utilizar para transmitir instrucciones a los vehículos.

- j) Técnicas de transmisión y uso de radiotelefonía (RTF)
  - 1) comprensión de las razones por las cuales se debe escuchar antes de transmitir;
  - 2) uso de la fraseología normalizada y de los procedimientos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra (no hay requisitos lingüísticos para los conductores de vehículos); aplicación del Anexo 14, Volumen I, 9.7 (Operaciones de los vehículos de aeródromo);
  - 3) palabras y sonidos que deben evitarse;
  - 4) posicionamiento correcto de los micrófonos para evitar la distorsión de la voz;
  - 5) prevención de las transmisiones “cortadas”;
  - 6) reconocimiento de los acentos y variaciones lingüísticas regionales; y
  - 7) velocidad de vocalización de la fraseología RTF.
- k) Radios portátiles
  - 1) uso correcto de radios;
  - 2) alcance efectivo y duración de las baterías;
  - 3) efectos de apantallamiento en el aeródromo; y
  - 4) uso de los distintivos de llamada correctos, en relación con un vehículo o una persona.
- l) Seguridad operacional al usar radios
  - 1) instrucciones locales en cuanto al uso de radios portátiles y micrófonos de mano mientras se maneja un vehículo; y
  - 2) instrucciones locales en cuanto al uso de teléfonos móviles mientras se opera en la parte aeronáutica.

### 3. CONSIDERACIONES GENERALES

3.1 Los tres programas de instrucción deberían constar de dos partes principales, siendo la primera la parte didáctica/teórica que debería incluir presentaciones preparadas, mapas, diagramas, vídeos, folletos y listas de verificación, según convenga. La segunda parte debería incluir la instrucción práctica y la familiarización visual con el aeródromo, con una persona debidamente instruida. Esta enseñanza práctica tomará tiempo, dependiendo de la complejidad del aeródromo. Luego de la instrucción inicial, se debería organizar un programa de capacitación de repaso después de un período de tiempo acordado.

3.2 Cuando se delega la responsabilidad de la instrucción de los conductores de vehículos (en plataforma y área de maniobras) y la instrucción RTF a un proveedor, la gerencia del aeródromo debería establecer un programa de auditorías, como parte de su sistema de gestión de la seguridad operacional, a fin de garantizar el cumplimiento de las normas acordadas.

3.3 El marco para un programa de instrucción de conductores de vehículos, descrito en el párrafo 2, sólo pretende servir de guía y se basa en las “buenas prácticas” actuales. Corresponde a los explotadores de aeródromos revisar regularmente sus programas de instrucción para conductores de vehículos, comparándolos con los programas y la documentación disponibles en toda la industria.

#### 4. REFERENCIAS

##### Consejo Internacional de Aeropuertos (ACI)

- (World) Apron Safety Handbook
- (World) Apron Signs and Markings Handbook

##### Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA)

- Airport Handling Manual (AHM), edición actual

##### Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO)

- Anexo 14 — *Aeródromos*, Volumen I — *Diseño y operaciones de aeródromo*, Capítulo 9, 9.7, Operaciones de los vehículos de aeródromo, y Adjunto A, párrafo 18, Conductores de vehículos
- *Procedimiento para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo* (PANS-ATM, Doc 4444), Capítulo 7, Procedimientos del servicio de control de aeródromo
- *Safety Management Manual (SMM)* (Doc 9859)

##### Reino Unido

- Asociación de explotadores de aeropuertos — Airside Driver Training Scheme
  - Autoridad de aviación civil CAP 642 — Airside Safety Management
-



## Apéndice E

# CURSO DE INSTRUCCIÓN EN GESTIÓN DE RECURSOS DE AERÓDROMO

### 1. INTRODUCCIÓN

De un análisis de las incursiones en la pista se ha establecido que varias de ellas han sido el resultado de una falla en el trabajo de equipo entre los controladores de tránsito aéreo, la tripulación de vuelo o los conductores de vehículos. El motivo pudo haber sido el uso de métodos de comunicación incorrectos o la falta de comprensión del papel que desempeña el personal que trabaja en otras áreas y las dificultades que éste enfrenta. EUROCONTROL diseñó un curso de instrucción en gestión de recursos de aeródromo, con miras a mejorar el trabajo en equipo entre todos los que participan en las operaciones en la pista. Este curso puede ser impartido en cada aeródromo, o bien, pueden organizarse seminarios regionales. El curso pone énfasis en ampliar el trabajo en equipo en cada aeropuerto y también enseñar al personal cuáles son las tareas exactas de las otras personas que operan en el área de maniobras y las dificultades que éstos enfrentan.

### 2. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

2.1 La exitosa introducción de equipos locales de seguridad operacional en la pista puede ayudar a prevenir las incursiones en la pista. En los equipos locales de seguridad operacional en la pista participan pilotos, conductores de vehículos en la parte aeronáutica y controladores de tránsito aéreo. La meta del equipo es trabajar en forma conjunta para determinar los factores causales locales de las incursiones en la pista y encontrar soluciones locales para evitar que éstas se repitan. En la actualidad, las tres categorías de miembros de este equipo interdisciplinario trabajan individualmente a la vanguardia de la seguridad operacional; ahora tienen que trabajar como un equipo en el área de maniobras.

2.2 Con el curso de instrucción en gestión de recursos de aeródromo está concebido para capacitar a los instructores para que faciliten las tareas de los miembros de los equipos coordinadores locales de seguridad operacional en la pista y de todo el personal operacional que trabaja en el área de maniobras.

2.3 El curso también está dirigido a crear conciencia acerca de los peligros operacionales a los que hay que hacer frente todos los días al trabajar en una pista o en sus proximidades, y el aspecto de los factores humanos revela lo importante que es la comunicación, la gestión de los errores y tener conciencia de la situación.

2.4 Es en extremo conveniente que una combinación representativa de controladores de tránsito aéreo, tripulaciones de vuelo y conductores de vehículos participe en este curso multidisciplinario. Se puede obtener información detallada en:

[www.eurocontrol.int/ians/public/subsite\\_homepage/homepage.html](http://www.eurocontrol.int/ians/public/subsite_homepage/homepage.html).



## Apéndice F

### FORMULARIO MODELO DE LA OACI PARA NOTIFICAR INICIALMENTE LAS INCURSIONES EN LA PISTA

Informe núm.: \_\_\_\_\_

- A. Fecha/hora de la incursión en la pista  
(en UTC)  
(AAAAMMDDhhmm)

Día  Noche

\_\_\_\_\_

- B. Persona que presenta el informe

Nombre:

\_\_\_\_\_

Puesto:

\_\_\_\_\_

Núm. de teléfono:

\_\_\_\_\_

Instalación/dependencia:

\_\_\_\_\_

Fecha/hora/lugar donde se llenó  
el formulario:

\_\_\_\_\_

- C. Designador de aeródromo de la OACI

\_\_\_\_\_

- D. Condiciones de la superficie  
(Frenado)

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

- E. Aeronave, vehículo o persona implicados en la incursión en la pista (mencionar a todas las partes implicadas en el suceso)

Aeronave 1:

\_\_\_\_\_

Aeronave 2:

\_\_\_\_\_

Aeronave 3:

\_\_\_\_\_

Vehículo:

\_\_\_\_\_

Persona:

\_\_\_\_\_

## F. Condiciones meteorológicas

Viento: \_\_\_\_\_ Visibilidad/RVR: \_\_\_\_\_

Temperatura (° Celsius): \_\_\_\_\_ Techo de nubes/nubes: \_\_\_\_\_

Información adicional:

---



---



---



---



---

## G. Maniobra evasiva — Aeronave 1

No Sí  Seleccione lo que corresponda de la lista siguiente:

- Autorización de despegue cancelada
- Despegue interrumpido  distancia recorrida: \_\_\_\_\_
- Encabritamiento inicial anticipado
- Encabritamiento inicial demorado
- Parada abrupta
- Viraje brusco
- Aproximación frustrada  distancia hasta el umbral de la pista: \_\_\_\_\_
- Otros

## H. Maniobra evasiva — Aeronave 2

No Sí  Seleccione lo que corresponda de la lista siguiente:

- Autorización de despegue cancelada
- Despegue interrumpido  distancia recorrida: \_\_\_\_\_
- Encabritamiento inicial anticipado
- Encabritamiento inicial demorado
- Parada abrupta
- Viraje brusco
- Aproximación frustrada  distancia hasta el umbral de la pista: \_\_\_\_\_
- Otros

I. Maniobra evasiva — Vehículo

No

Sí  Seleccione lo que corresponda de la lista siguiente:

Parada abrupta

Viraje brusco

Otros

J. Proximidad más cercana

Vertical (ft): \_\_\_\_\_ Horizontal (m): \_\_\_\_\_

K. Dificultades de comunicación

No

Sí  Seleccione lo que corresponda de la lista siguiente:

Colación/escucha para verificar la colación

Comunicación bloqueada

Confusión con los distintivos de llamada

Aeronave en frecuencia incorrecta/sin radio

Uso de fraseología no normalizada

L. ATC

¿Se olvidó el ATC de:	Sí	No
una aeronave/persona/vehículo que había recibido autorización para ingresar a una pista/cruzar una pista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
una aeronave en aproximación para aterrizar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
el cierre de una pista?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

M. Descripción del incidente y de las circunstancias pertinentes

1. Descripción o diagrama de la geometría de la escena del incidente:

Descripción:

---



---



---



---

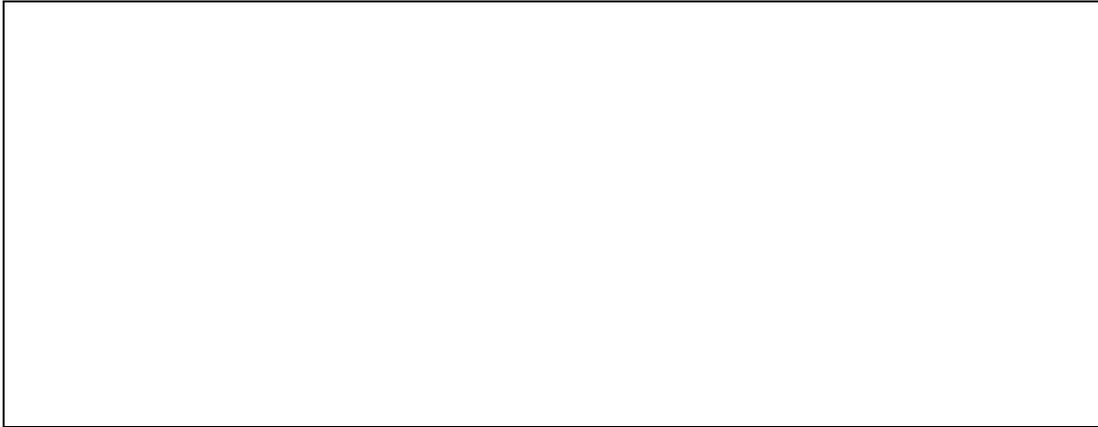


---



---

Diagrama:



2. Descripción de cualquier maniobra evasiva o correctiva adoptada para evitar una colisión:

---

---

---

---

---

3. Evaluación del tiempo de reacción disponible y de la eficacia de la maniobra evasiva o correctiva:

---

---

---

---

---

4. Indicar si se examinaron las comunicaciones orales y los resultados de dicho examen:

---

---

---

---

---

5. Evaluación inicial de la gravedad:

---

---

---

---

---

---

N. Detalles de las aeronaves — Aeronave 1

Matrícula núm.: \_\_\_\_\_ Distintivo de llamada: \_\_\_\_\_ Clave SSR (si corresponde): \_\_\_\_\_

Vuelo núm.: \_\_\_\_\_ Propietario/explotador: \_\_\_\_\_

Tipo de la Aeronave 1: \_\_\_\_\_

Detalles del vuelo (seleccione lo que corresponda de la lista siguiente):

<i>Tipo de vuelo</i>		<i>Reglas de vuelo</i>	
Aviación general	<input type="checkbox"/>	IFR	<input type="checkbox"/>
Militar	<input type="checkbox"/>	VFR	<input type="checkbox"/>
No regular	<input type="checkbox"/>		
Regular	<input type="checkbox"/>		
Otro	<input type="checkbox"/>		
No se aplica	<input type="checkbox"/>		

O. Detalles de las aeronaves — Aeronave 2

Matrícula núm.: \_\_\_\_\_ Distintivo de llamada: \_\_\_\_\_ Clave SSR (si corresponde): \_\_\_\_\_

Vuelo núm.: \_\_\_\_\_ Propietario/explotador: \_\_\_\_\_

Tipo de la Aeronave 2: \_\_\_\_\_

Detalles del vuelo (seleccione lo que corresponda de la lista siguiente):

<i>Tipo de vuelo</i>		<i>Reglas de vuelo</i>	
Aviación general	<input type="checkbox"/>	IFR	<input type="checkbox"/>
Militar	<input type="checkbox"/>	VFR	<input type="checkbox"/>
No regular	<input type="checkbox"/>		
Regular	<input type="checkbox"/>		
Otro	<input type="checkbox"/>		
No se aplica	<input type="checkbox"/>		

P: Detalles de los vehículos — Vehículo 1

Matrícula núm.: \_\_\_\_\_ Distintivo de llamada: \_\_\_\_\_

Celular núm.: \_\_\_\_\_ Propietario/explotador: \_\_\_\_\_

Tipo del Vehículo 1: \_\_\_\_\_

Otros detalles (seleccione lo que corresponda de la lista siguiente):

<i>Tipo de vehículo</i>	Otros:
Inspección de pista <input type="checkbox"/>	
Control del peligro que representan las aves <input type="checkbox"/>	
Remolque <input type="checkbox"/>	
Brigada contra incendios <input type="checkbox"/>	
Mantenimiento <input type="checkbox"/>	
Eliminación de nieve <input type="checkbox"/>	
Militar <input type="checkbox"/>	

Q. Detalles de los vehículos — Vehículo 2

Matrícula núm.: \_\_\_\_\_ Distintivo de llamada: \_\_\_\_\_

Celular núm.: \_\_\_\_\_ Propietario/explotador: \_\_\_\_\_

Tipo del Vehículo 2: \_\_\_\_\_

Otros detalles (seleccione lo que corresponda de la lista siguiente):

<i>Tipo de vehículo</i>	Otros:
Inspección de pista <input type="checkbox"/>	
Control del peligro que representan las aves <input type="checkbox"/>	
Remolque <input type="checkbox"/>	
Brigada contra incendios <input type="checkbox"/>	
Mantenimiento <input type="checkbox"/>	
Eliminación de nieve <input type="checkbox"/>	
Militar <input type="checkbox"/>	

R. Informe recibido por:

\_\_\_\_\_ (nombre de la persona)

\_\_\_\_\_ (fecha)

S. Fecha en que se iniciará la investigación detallada \_\_\_\_\_

## 2. INSTRUCCIONES SOBRE CÓMO LLENAR EL FORMULARIO PARA NOTIFICAR INICIALMENTE LAS INCURSIONES EN LA PISTA

### Sección

- A Indicar la fecha/hora (en UTC) y condiciones (diurnas o nocturnas) de la incursión en la pista.
- B Dar detalles acerca de la persona que presenta el informe.
- C Proporcionar el designador de aeródromo, como se especifica en *Indicadores de lugar* (Doc 7910).
- D Brindar información sobre las condiciones de la pista al momento de la incursión en la misma que afectaron a la maniobra de frenado de la aeronave.
- E Determinar qué aeronaves, vehículos o personas estuvieron implicados en la incursión en la pista. Dar mayores detalles en N, O, P y Q.
- F Brindar información sobre las condiciones meteorológicas, como viento, visibilidad, RVR, temperatura, techo de nubes, nubes, así como la información adicional que sea requerida.
- G, H, I Proporcionar información sobre la maniobra evasiva adoptada por las aeronaves y/o vehículos.
- J Brindar información sobre la proximidad más cercana, o distancia más próxima, en sentido horizontal y/o vertical, entre ambas partes durante la incursión en la pista o al momento en que ambas partes tomaron conciencia de la situación y la aeronave estuvo bajo control a velocidad de rodaje o a una velocidad inferior.
- K, L Brindar información sobre las dificultades de comunicación y lapsus de memoria del ATC.
- M Describir la incursión en la pista, proporcionando la información solicitada. Adjuntar páginas adicionales de ser necesario.
- N, O, P, Q Brindar información detallada sobre las aeronaves y vehículos implicados en la incursión en la pista.
- R Proporcionar el nombre de la persona que recibe el informe, y la fecha.
- S Indicar la fecha en que se iniciará la investigación detallada de la incursión en la pista.
-



## Apéndice G

# FORMULARIO MODELO DE LA OACI PARA DETERMINAR LOS FACTORES CAUSALES DE LAS INCURSIONES EN LA PISTA

Informe inicial de incursión en la pista núm.: \_\_\_\_\_

A. Fecha/hora/lugar de la incursión en la pista  
(en UTC) (AAAAMMDDhhmm) \_\_\_\_\_  
(fecha) (hora) (lugar)

B. Aeronave, vehículo o persona implicados en la incursión en la pista (mencionar a todas las partes implicadas en el suceso)

Aeronave 1: \_\_\_\_\_

Aeronave 2: \_\_\_\_\_

Aeronave 3: \_\_\_\_\_

Vehículo: \_\_\_\_\_

Persona: \_\_\_\_\_

C. Gravedad de la incursión en la pista (seleccione lo que corresponda)

Gravedad	
A	<input type="checkbox"/>
B	<input type="checkbox"/>
C	<input type="checkbox"/>
D	<input type="checkbox"/>
E	<input type="checkbox"/>

D. Factores causales y coincidentes (seleccione lo que corresponda de la lista — puede seleccionar varios)

### 1. CONTROL DE TRANSITO AÉREO

#### 1.1 **Comunicaciones**

1.1.1 Las instrucciones transmitidas fueron extensas, complejas, se dijeron rápido o no de acuerdo con los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra (idioma normalmente utilizado por la estación en tierra o el idioma inglés)<sup>1</sup>

1. Los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra figuran en el Anexo 10 — *Telecomunicaciones aeronáuticas*, Volumen II, Capítulo 5, y en el Anexo 1 — *Licencias al personal*, Capítulo 1 y Apéndice 1.

- 1.1.2 No obtuvo las colaciones correspondientes a las autorizaciones, instrucciones y a la coordinación según lo requerido por la OACI
- 1.1.3 No corrigió un error en una colación
- 1.1.4 Emitió una autorización a la aeronave equivocada
- 1.1.5 Confundió distintivos de llamada similares
- 1.1.6 La transmisión fue totalmente bloqueada
- 1.1.7 Desviación respecto de la fraseología normalizada establecida por la OACI
- 1.1.8 Otros (sírvase especificar). Si no se aplicó un procedimiento de la OACI, describa brevemente el procedimiento utilizado y dónde.

---



---



---



---

## 1.2 **Conciencia de la situación**

- 1.2.1 Tiempo con la cabeza inclinada debido al equipo/pantallas; tareas aparte del procesamiento del tránsito, como el ingreso de datos de vuelo
- 1.2.2 Olvidó:
- una aeronave en una pista activa
  - una aeronave que había recibido autorización para cruzar una pista
  - una aeronave en posición alineada
  - una aeronave aproximándose para aterrizar
  - emitir una autorización
  - que ya se había emitido una autorización
  - que las pistas estaban cerradas
  - un vehículo en una pista activa
  - un vehículo que ya había recibido autorización para cruzar una pista
- 1.2.3 Distracciones debidas a:
- la ejecución de otras tareas asignadas, como llamadas telefónicas operacionales, observaciones y registros meteorológicos, emisión de NOTAM y otros tipos de información operacional
  - actividades no operacionales, como una llamada telefónica personal, conversaciones ajenas al trabajo, lectura de textos y radios
- 1.2.4 Utilizó un lenguaje que no cumplía los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra (el idioma utilizado normalmente por la estación en tierra o el idioma inglés)
- 1.2.5 Otros (sírvase especificar).

---



---



---



---



---

- 1.2.6 Identificación errada de la aeronave o de la posición de la aeronave debido a:
  - un informe de posición incorrecto
  - una expectativa incorrecta (por ejemplo, esperaba que la aeronave hubiera salido de la pista)
- 1.2.7 Falta de barrido visual de los movimientos en la superficie
- 1.2.8 Limitaciones para ver el área de maniobras desde la torre ATC
- 1.2.9 Cambio reciente en la configuración de las pistas
- 1.2.10 Configuración inusual de las pistas
- 1.2.11 El error ocurrió dentro de los 15 minutos posteriores a haber asumido la posición de control
- 1.2.12 El controlador estaba impartiendo instrucción en el puesto de trabajo
- 1.2.13 Fatiga
- 1.2.14 Otros (sírvase especificar).

---

---

---

---

---

1.3 **Dotación de personal**

- 1.3.1 Los puestos ATC se combinaron en la misma frecuencia
- 1.3.2 Ausencia de un supervisor en la torre
- 1.3.3 El supervisor estaba trabajando en un puesto de control.

1.4 **Toma de decisiones**

- 1.4.1 Separación mal calculada o separación anticipada
- 1.4.2 Insuficiente coordinación entre los ATC
- 1.4.3 Otros (sírvase especificar).

---

---

---

---

---

1.5 **Procedimientos**

- 1.5.1 Uso incorrecto de las autorizaciones condicionales
- 1.5.2 Uso de múltiples autorizaciones para alinearse
- 1.5.3 Otros (sírvase especificar). Si no se aplicó un procedimiento de la OACI, describa brevemente el procedimiento utilizado y dónde.

---

---

- 
- 
- 
- 1.6 **Obras en el aeródromo**
- 1.6.1 No se avisó al ATC de las obras en el área de maniobras
- 1.6.2 Otros (sírvase especificar).
- 
- 
- 
- 

## 2. TRIPULACIÓN DE VUELO

- 2.1 **Comunicaciones**
- 2.1.1 Transmisión totalmente bloqueada
- 2.1.2 Transmisión parcialmente bloqueada ("conflicto de acceso")
- 2.1.3 Aceptó la autorización de una aeronave similar:
- con distintivo de llamada similar
  - sin distintivo de llamada similar
- 2.1.4 Desviación respecto de la fraseología normalizada establecida por la OACI
- 2.1.5 Siguió requisitos lingüísticos que no eran de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra (el idioma normalmente utilizado por la estación en tierra o el idioma inglés) en una situación no cubierta por la fraseología normalizada de la OACI
- 2.1.6 Utilizó un lenguaje que no cumplía los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra (el idioma normalmente utilizado por la estación en tierra o el idioma inglés)
- 2.1.7 Calidad del lenguaje:
- falta de competencia en los requisitos lingüísticos de la OACI para las comunicaciones radiotelefónicas aire-tierra (el idioma normalmente utilizado por la estación en tierra o el idioma inglés)
  - articulación deficiente o muy acentuada al hablar
  - hablado con rapidez
  - hablado con un volumen no constante
- 2.1.8 No usó auriculares
- 2.1.9 Recibió la autorización o instrucciones en momentos de mucha carga de trabajo en el puesto de pilotaje
- 2.1.10 No informó a ATC sobre una demora en la pista antes del despegue
- 2.1.11 Otros (sírvase especificar).
- 
- 
- 
-

2.2 **Conciencia de la situación**

- 2.2.1 La tripulación llevó a cabo las listas de verificación durante el rodaje
- 2.2.2 Un miembro de la tripulación programó el sistema de gestión de vuelo u otro sistema del puesto de pilotaje durante el rodaje
- 2.2.3 Un miembro de la tripulación estaba en otra frecuencia de radio
- 2.2.4 Competencia entre las radiocomunicaciones
- 2.2.5 Desconocimiento de la configuración del aeródromo
- 2.2.6 La tripulación confundió su posición en el aeródromo (pensó que la aeronave se encontraba en un lugar diferente)
- 2.2.7 Fatiga
- 2.2.8 Notificó a ATC una ubicación incorrecta
- 2.2.9 Realizó rápido el rodaje
- 2.2.10 No consultó el diagrama del aeródromo
- 2.2.11 No escuchó el servicio automático de información terminal (ATIS)
- 2.2.12 No hubo aviso previo mediante NOTAM de los trabajos en el área de maniobras
- 2.2.13 Utilizó publicaciones o cartas obsoletas o inexactas
- 2.2.14 No aplicó o no observó correctamente los procedimientos de puesto de pilotaje estéril
- 2.2.15 Otros (sírvase especificar).

---

---

---

---

---

2.3 **Marcas, señales y luces**

- 2.3.1 No cumplieron con lo establecido por la OACI
- 2.3.2 Inexistentes
- 2.3.3 Espaciamiento irregular
- 2.3.4 Ambiguas y difíciles de seguir
- 2.3.5 De un tamaño inapropiado
- 2.3.6 Mal ubicadas
- 2.3.7 Mantenimiento deficiente
- 2.3.8 Otros (sírvase especificar).

---

---

---

---

---

## 2.4 **Autorizaciones e instrucciones**

- 2.4.1 No comprendió la autorización:
- condicional
  - seguir
  - otra
- 2.4.2 La tripulación de vuelo no solicitó aclaración cuando no entendió una autorización o instrucción
- 2.4.3 No informó a ATC cuando no pudo cumplir una autorización
- 2.4.4 Olvidó parte de una autorización o instrucción
- 2.4.5 Ingresó a la pista después de recibir la instrucción de “parar antes de la intersección”
- 2.4.6 Se alineó en la pista luego de recibir la instrucción de rodar hasta el punto de espera de la pista
- 2.4.7 Despegó sin autorización luego de recibir la instrucción de “alinearse y esperar”
- 2.4.8 Despegó sin autorización luego de recibir la instrucción de rodar hasta el punto de espera de la pista
- 2.4.9 Aterrizó o salió de la pista equivocada
- 2.4.10 Aterrizó o salió de la calle de rodaje
- 2.4.11 Otros (sírvase especificar).

---



---



---



---



---

## 3. CONDUCTORES DE VEHÍCULOS Y PEATONES

### 3.1 **Comunicaciones**

- 3.1.1 No operó en la debida:
- frecuencia terrestre para operaciones fuera de la franja de pista
  - frecuencia de la torre para operaciones en la franja de pista
- 3.1.2 Bajó el volumen de la radio o la apagó luego de la comunicación inicial con ATC
- 3.1.3 Otros (sírvase especificar).

---



---



---



---



---

### 3.2 **Conciencia de la situación**

- 3.2.1 Olvidó los detalles/límites de una autorización para operar en el área de maniobras
- 3.2.2 Distráido por:
- el trabajo que estaban realizando en ese momento
  - altos niveles de ruido

- monitorear más de una frecuencia y, posiblemente, un teléfono móvil
- estar desorientado o perdido en el aeródromo
- 3.2.3 No reportar su ubicación correcta
- 3.2.4 Otros (sírvase especificar).

---

---

---

---

---

3.3 **Marcas, señales y luces**

- 3.3.1 No cumplieron lo establecido por la OACI
- 3.3.2 Inexistentes
- 3.3.3 Espaciamiento irregular
- 3.3.4 Ambiguas y difíciles de seguir
- 3.3.5 De un tamaño inapropiado
- 3.3.6 Mal ubicadas
- 3.3.7 Mantenimiento deficiente
- 3.3.8 Otros (sírvase especificar).

---

---

---

---

---

3.4 **Procedimientos**

- 3.4.1 Conocimiento insuficiente del aeródromo y de sus procedimientos
- 3.4.2 No se basó en el NOTAM de aeródromo vigente
- 3.4.3 No consultó el diagrama de aeródromo vigente
- 3.4.4 Utilizó publicaciones o cartas obsoletas o inexactas
- 3.4.5 No informó a ATC acerca de trabajos que afectaban a las operaciones
- 3.4.6 Los vehículos terrestres no se detuvieron en las posiciones requeridas
- 3.4.7 Otros (sírvase especificar).

---

---

---

---

---

3.5 **Autorizaciones e instrucciones**

3.5.1 No cumplió las autorizaciones e instrucciones de ATC

3.5.2 Malinterpretó una autorización dirigida a otro vehículo o aeronave

3.5.3 El conductor no informó a ATC que no había entendido la autorización o instrucción

3.5.4 Otros (sírvase especificar).

---

---

---

---

---

E. Persona que presenta el formulario

Nombre 

---

Título 

---

Fecha 

---

---

## 2. INSTRUCCIONES SOBRE CÓMO LLENAR EL FORMULARIO PARA DETERMINAR LOS FACTORES CAUSALES DE LAS INCURSIONES EN LA PISTA

### Sección

- A Indicar la fecha/hora (en UTC) y lugar de la incursión en la pista.
- B Identificar la aeronave, vehículos y personas implicados en la incursión en la pista.
- C Clasificar la gravedad de la incursión en la pista de acuerdo con el Capítulo 6 del *Manual sobre la prevención de incursiones en la pista* (Doc 9870).
- D Enumerar todos los factores causales y coincidentes aplicables a la incursión en la pista.
- E Dar detalles de la persona que presenta el formulario y la fecha.

*Nota.— Cuando así lo requiera la OACI, la información de este formulario debería enviarse a la OACI a fin de facilitar la identificación a nivel mundial de los factores causales de las incursiones en la pista.*

---



## Apéndice H

### **CALCULADORA PARA CLASIFICAR LA GRAVEDAD DE LAS INCURSIONES EN LA PISTA (RISC)**

1. La calculadora para clasificar la gravedad de las incursiones en la pista (RISC) es un programa computadorizado que clasifica el resultado de las incursiones en la pista de acuerdo a las siguientes clasificaciones de gravedad: "A", "B" o "C". (Véase una descripción de estas categorías en el Capítulo 6, 6.1). El programa de cálculo RISC no almacena datos; simplemente, ofrece una forma rápida, sencilla y normalizada de evaluar la gravedad de las incursiones en la pista. A juicio de los expertos, la gravedad está sujeta a una diversidad de factores. Las opiniones acerca de la gravedad pueden variar de una persona a otra y de un momento a otro. La calculadora aplica los mismos procesos decisorios utilizados por los expertos para determinar el nivel de gravedad. Debido a que el nivel (resultado) está normalizado en relación con los datos iniciales, las clasificaciones son congruentes. Esta congruencia es fundamental para poder analizar las tendencias en el transcurso del tiempo o para ver los efectos de las estrategias de mitigación. Este método normalizado de clasificación de la gravedad de las incursiones en la pista puede utilizarse como apoyo en compartir y comparar datos, a nivel mundial, entre los Estados que deseen hacerlo.

2. La base de esta clasificación es la proximidad más cercana, es decir, qué tanto se acercó la aeronave a la otra aeronave, vehículo o peatón en el espacio vertical y horizontal. También se incluye los factores que afectan a la probabilidad de una colisión, como las dimensiones y características de performance de la aeronave, la visibilidad, la geometría del conflicto y las respuestas del operador (controlador, piloto o conductor del vehículo).

3. El propósito de la clasificación es representar el riesgo que se corrió; factores como la visibilidad, el tiempo de respuesta disponible, las maniobras de prevención realizadas y las condiciones bajo las cuales dichas maniobras fueron realizadas permiten caracterizar dicho riesgo. Por ejemplo, supóngase que dos aeronaves aterrizan en pistas que se intersecan y que se detienen a 150 m (500 ft) de distancia una de la otra. Las probabilidades de que se reproduzca el hecho de que las aeronaves no se acerquen entre sí más de 150 m (500 ft) son mayores si la visibilidad es ilimitada y si ninguno de los dos pilotos frenó en forma abrupta que si se tienen condiciones de visibilidad reducida (en cuyo caso se degrada la información para todas las partes) o si se han realizado maniobras de prevención extremas. Igualmente, si el tiempo de respuesta disponible para uno de los pilotos es sumamente corto (p. ej., menor que 5 segundos), entonces es de esperarse una mayor variabilidad en el resultado derivado de las respuestas del piloto (y, por lo tanto, en la gravedad del resultado) que si el tiempo de respuesta disponible es largo. Por lo tanto, cada factor que aumenta la variabilidad del resultado de la incursión se toma en cuenta en la clasificación y se aplica la clasificación más conservadora. Esto significa que cada factor pertinente puede elevar el nivel de gravedad por encima del que se habría obtenido de haberse definido exclusivamente mediante el factor de proximidad más cercana. Cabe notar que esto no es lo mismo que basar la clasificación en el peor, o menos creíble, resultado posible del suceso. Con la calculadora no se clasifica la gravedad de la incursión basándose en todo lo que hubiera podido salir mal. En cambio, se toman en cuenta las fuentes críticas de variabilidad del suceso, se asigna un peso a cada factor (y a cada elemento del factor) que contribuye a la variabilidad y se genera una clasificación basada en el peso asignado a los factores y a los elementos de cada factor. Si bien puede resultar útil pensar en el peso como un elemento que determina el nivel de "gravedad" del factor (por ejemplo, la aceptación por parte del piloto

de una autorización dirigida a otra aeronave es más grave que una transmisión parcialmente bloqueada), en realidad el peso representa el nivel de variabilidad que aporta el factor a la gravedad del resultado.

4. El modelo se inicia con una serie de situaciones o “escenarios” que, en términos generales, incluye todos los tipos de incursiones en la pista en las que están implicados una aeronave y otra aeronave, un vehículo o un peatón. La excepción es que la calculadora no puede tener en cuenta helicópteros en el aire u otras aeronaves de despegue y aterrizaje verticales que se encuentren en el aire. Además, la calculadora está diseñada para categorizar la gravedad de los conflictos que se presentan únicamente entre dos aeronaves (o entre una aeronave y un vehículo o peatón). En consecuencia, la calculadora no puede clasificar la gravedad de los conflictos en los que estén implicadas más de dos aeronaves.

5. Las incursiones en la pista en las que está implicada una sola aeronave se clasifican automáticamente como “D”. Como componente del escenario se describe la acción de las partes envueltas en la incursión (el aterrizaje, el despegue, el cruce de pista, el cruce de la línea de parada antes de la intersección, etc.). En cada escenario se incluye una serie de factores específicos asociados al mismo. La clasificación de la gravedad se basa en la proximidad más cercana (horizontal y/o vertical) y en el conjunto de factores ponderados para el escenario en cuestión.

6. Los factores pertinentes pueden ser, entre otros:

- a) la visibilidad;
- b) el tipo de aeronave;
- c) la maniobra de prevención realizada (iniciada por el piloto o requerida por el controlador):
  - 1) despegue interrumpido (o autorización de despegue cancelada);
  - 2) encabritamiento inicial anticipado para evitar una colisión;
  - 3) realizó un procedimiento de “motor y al aire”;
  - 4) aplicó una frenada brusca; y
  - 5) hizo un viraje brusco;
- d) las características y condiciones de la pista (anchura, acción en el frenado notificada); y
- e) grado en que la situación fue controlada o no controlada (p. ej., tipo de error del piloto/controlador, si todas las partes estuvieron en la frecuencia o no, si el controlador fue o no consciente de todas las partes implicadas).

7. Hay elementos incluidos dentro de cada factor. Los elementos del factor de visibilidad son: los niveles de alcance visual en la pista, la altura del techo de nubes y visibilidad notificadas, y las condiciones diurnas y nocturnas. Los factores de las características de la pista incluyen el ancho de la pista en situaciones en que una aeronave en la pista está en conflicto con una aeronave o vehículo que se le acerca desde un costado. Este factor también comprende las condiciones de la pista (seca, mojada, acción en el frenado notificada como deficiente o regular) en los escenarios que se relacionan con las maniobras de prevención y donde la maniobra de frenado es un factor importante (p. ej., notificación de fricción reducida para el frenado, un despegue interrumpido). Hay varios elementos del factor “controlado/no controlado”. Uno se refiere a los problemas de comunicación, como en los casos siguientes: una aeronave que no está en la frecuencia correcta, una transmisión parcial o totalmente bloqueada, la aceptación por el piloto de la autorización dada a otra aeronave y los errores de colación/escucha para verificar la colación. Los otros

elementos apuntan a una falta de atención del controlador (p. ej., el controlador se olvidó de una aeronave) o del piloto (p. ej., el piloto aterrizó en la pista equivocada).

8. El usuario de la calculadora ingresa la información arriba indicada en los campos correspondientes y presiona el botón virtual “calculate rating” (calcular la clasificación). Después, aparece la clasificación del nivel de gravedad. (En el CD se incluye un manual completo para el usuario.) En el modelo, cada escenario tiene una tabla de clasificación asociada al mismo. En estas tablas se especifica, para los diversos valores de proximidad horizontal o vertical, una clasificación de la gravedad para el mejor y el peor de los casos en conjunto y las clasificaciones para cada factor para el peor de los casos cuando todos los otros factores corresponden al mejor de los casos. A cada factor se le asocia una escala entre cero y diez. Un valor de cero significa que ese factor no influye en hacer que la gravedad de una incursión determinada sea superior a la gravedad que resulta evidente considerando sólo la proximidad más cercana. Un valor de diez significa que ese factor tiene una máxima influencia en hacer que la gravedad de una incursión determinada sea mayor que la gravedad que resulta evidente considerando sólo la proximidad más cercana y que todas las demás condiciones son normales. Cuando todos los factores son ideales, es decir, buena visibilidad, las aeronaves son pequeñas (y, por lo tanto, relativamente lentas, livianas y altamente maniobrables) y no hay anomalías en las comunicaciones entre piloto y controlador ni maniobras de prevención, el valor de cada factor es cero. Cuando éste es el caso, la gravedad de la incursión en la pista está debidamente representada por la proximidad más cercana en sentido horizontal o vertical. Por otro lado, si el valor de cada factor es diez, entonces la situación es tal que la proximidad resultante entre las aeronaves (o entre la aeronave y otro objeto) bien podría haber sido mucho peor y se representa mediante la clasificación de la gravedad denominada “el peor de los casos” para dicho escenario y para la proximidad resultante. Cuanto mayor sea la clasificación de cada factor, mayor será la variabilidad esperada en la proximidad más cercana para las incursiones en la pista recurrentes bajo las mismas condiciones. Un análisis detallado de la matemática que se emplea en el modelo puede encontrarse en la obra de Sheridan, 2004. (Sheridan, T. (2004), *An Interpolation Method for Rating the Severity of Runway Incursions*, presentada en el Simposio sobre desempeño humano, conciencia de la situación y automatización, celebrado en Daytona Beach del 23 al 25 de marzo de 2004).

9. La Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos comparó los resultados de las clasificaciones generadas por la calculadora con las clasificaciones de sus expertos en el tema y el resultado fue que la FAA utilizará la calculadora en sus evaluaciones de la gravedad de las incursiones en la pista.

10. En el sitio web de la OACI puede obtenerse el modelo RISC:

[www.icao.int/fsix/res\\_ans.cfm](http://www.icao.int/fsix/res_ans.cfm).

---



## Apéndice I

### EVALUACIÓN DE LAS INCURSIONES EN LAS PISTAS DE LOS AERÓDROMOS (ARIA)

1. Cualquier aeropuerto corre cierto riesgo de sufrir una incursión en la pista. No obstante, debido a características específicas, como una alta tasa de cruces de pista, algunos aeropuertos son más vulnerables que otros. La evaluación ARIA debería dejar al descubierto las diferencias que son importantes. El modelo genera un índice de vulnerabilidad que está relacionado con la tasa de incursiones en la pista. El modelo se basa en un enfoque taxonómico. La evaluación ARIA es un modelo sencillo y fácil de usar, que los aeropuertos de todo el mundo pueden utilizar.

2. La evaluación ARIA se desarrolló a partir de los resultados de estudios anteriores sobre las causas y los factores contribuyentes de las incursiones en la pista. Se seleccionó un conjunto de factores de riesgo que representa los determinantes de riesgo más importantes de una incursión en la pista. Posteriormente, los factores de riesgo se ponderan para reflejar su importancia relativa para el riesgo de incursiones en la pista. Asimismo, se desarrolló un conjunto de factores de reducción del riesgo. El modelo se convalidó exitosamente con los datos de 18 aeropuertos europeos con características muy variadas (en términos de operaciones, configuración, etc.).

3. La evaluación ARIA puede obtenerse en:

[www.eurocontrol.int/runwaysafety/public/subsite\\_homepage/homepage.html](http://www.eurocontrol.int/runwaysafety/public/subsite_homepage/homepage.html).



## Apéndice J

### CONJUNTO DE MATERIAL DIDÁCTICO DE LA OACI SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA PISTA

1. El conjunto de material didáctico de la OACI sobre la seguridad operacional en la pista, en formato de CD-ROM, fue desarrollado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y la Embry Riddle Aeronautical University, de Florida, Estados Unidos, como parte de un esfuerzo continuo por ayudar a los Estados a implantar programas de prevención de incursiones en la pista. Este conjunto de material didáctico interactivo es una recopilación del mejor material educativo disponible, que se reunió a lo largo de varios años y se basa en información y conocimientos adquiridos durante una serie de seminarios de la OACI sobre el tema de seguridad operacional en la pista, realizados entre octubre de 2002 y octubre de 2004. El objetivo es que el conjunto de material didáctico se utilice con otros recursos sobre seguridad operacional en la pista, como el *Manual sobre la prevención de incursiones en la pista* (Doc 9870) y para apoyar otras iniciativas de programas de prevención de incursiones en la pista.

2. El CD-ROM contiene:

- a) una declaración inicial del Presidente del Consejo de la OACI;
- b) una introducción dirigida a todos los usuarios;
- c) módulos sobre control de tránsito aéreo, operaciones de vuelo, responsabilidades aeroportuarias y gerenciales; y
- d) material complementario que incluye un glosario de términos relacionados con la seguridad operacional en la pista, un apéndice que contiene las disposiciones de la OACI sobre seguridad operacional en la pista, referencias y enlaces a sitios web sobre seguridad operacional en la pista, carteles, vídeos y ponencias que se dieron durante la campaña de sensibilización y educación de la OACI sobre dicha seguridad.

3. En el sitio web de la OACI puede obtenerse el CD-ROM:

[www.icao.int/fsix/res\\_ans.cfm](http://www.icao.int/fsix/res_ans.cfm).



## Apéndice K

### CONJUNTO DE MATERIAL DIDÁCTICO DE EUROCONTROL SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL EN LA PISTA

1. EUROCONTROL produjo un CD-ROM sobre seguridad operacional en la pista, utilizando asesoría especializada de los pilotos, controladores y explotadores de aeropuertos. La Federación Internacional de Asociaciones de Pilotos de Línea Aérea (IFALPA), la Federación Internacional de Asociaciones de Controladores de Tránsito Aéreo (IFATCA), la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA), la European Cockpit Association (Asociación Europea de Puestos de Pilotaje), el Group of Aerodrome Safety Regulators (Grupo de Reguladores de la Seguridad Operacional de los Aeródromos) y las Autoridades Conjuntas de Aviación (JAA) también hicieron aportes inapreciables en la preparación del CD-ROM.

2. El CD-ROM contiene:

- a) el Plan de acción europeo para la prevención de incursiones en la pista;
- b) información (con gráficas) sobre señales, marcas y luces; y
- c) una autoevaluación para los pilotos, conductores y controladores de tránsito aéreo para determinar su conocimiento de las señales, marcas y luces de aeródromo.

3. El CD-ROM de EUROCONTROL puede obtenerse en:

Runway Safety Office  
EUROCONTROL  
rue de la Fusée, 96  
B-1130 Brussels, Belgium

Sitio web: [www.eurocontrol.int/runwaysafety/public/subsite\\_homepage/homepage/html](http://www.eurocontrol.int/runwaysafety/public/subsite_homepage/homepage/html)

Correo electrónico: [runway.safety@EUROCONTROL.int](mailto:runway.safety@EUROCONTROL.int)

— FIN —



ISBN 978-92-9231-519-1



9 789292 315191