



**NOTA DE ESTUDIO**

**ASAMBLEA — 41º PERÍODO DE SESIONES**

**COMISIÓN TÉCNICA**

- Cuestión 30: Seguridad operacional de la aviación y navegación aérea – Políticas**  
**30.3 Resultados pertinentes del Componente de Seguridad Operacional de la Conferencia de Alto Nivel sobre la COVID-19 (HLCC 2021)**

**APOYAR LA MEJORA DE LA COMPETENCIA DE LA TRIPULACIÓN DE VUELO  
MEDIANTE EL ANÁLISIS DE DATOS SOBRE PELIGROS Y SUCESOS**

(Presentado por Singapur y copatrocinado por Bangladesh, el Canadá, China, Malasia, Papua Nueva Guinea, Tailandia y la Fundación para la Seguridad Operacional de los Vuelos)

**RESUMEN**

En esta nota de estudio se propone un enfoque triple para apoyar la mejora de la competencia de las tripulaciones de vuelo mediante el refuerzo de la notificación de sucesos, el análisis de los informes mediante el uso de la taxonomía basada en el marco de la OACI de instrucción y evaluación basadas en competencias (CBTA), y la preparación de intervenciones específicas para abordar las deficiencias subyacentes.

**Decisión de la Asamblea:** Se invita a la Asamblea a:

- a) animar a los Estados a promover la ampliación del alcance de la notificación voluntaria de seguridad operacional para incluir los sucesos precursores y la aplicación con éxito de contramedidas de manejo de amenazas y errores (TEM) por parte de los pilotos y pilotas, como parte de su programa Estatal de Seguridad Operacional y de los sistemas de gestión de la seguridad operacional;
- b) solicitar que la OACI y los Estados consideren la posibilidad de utilizar el marco de evaluación de la instrucción basada en competencias de la OACI como soporte para desarrollar una taxonomía que facilite el análisis eficaz de los sucesos precursores y de seguridad operacional para detectar las deficiencias subyacentes y/o sistémicas en la instrucción y capacitación en materia de competencias de los pilotos y pilotas, en consonancia con el apéndice D de la resolución A40-4 de la Asamblea;
- c) solicitar que la OACI y las organizaciones Internacionales pertinentes consoliden los análisis de los sucesos precursores y de seguridad operacional de los Estados y de la industria, a fin de proporcionar conocimientos y recomendaciones de instrucción para la mejora de las competencias de los pilotos y pilotas; y
- d) fomentar el intercambio colaborativo de las nuevas tendencias e intervenciones en materia de seguridad operacional relacionadas con la competencia de los pilotos y pilotas, a través de los programas regionales de intercambio existentes y de los canales de comunicación de la OACI, para apoyar los objetivos 4 y 5 del Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación (GASP).

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con todos los objetivos estratégicos.
<i>Repercusiones financieras:</i>	No son significativas. Trabajo técnico para desarrollar la taxonomía.
<i>Referencias:</i>	<i>Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Instrucción (DOC 9868)</i>

## 1. INTRODUCCIÓN

1.1 La seguridad operacional de la aviación ha seguido mejorando a lo largo de los años y la tasa de accidentes ha descendido hasta un mínimo de 1,23 por millón de vuelos<sup>1</sup> en 2021. La comunidad de la aviación internacional ha hecho progresos significativos en la mejora de la seguridad operacional de la aviación gracias a la tecnología, el diseño, el mantenimiento, la fiabilidad y la gestión de la seguridad operacional de las aeronaves. Esta nota de estudio se centra en mejorar la competencia de los pilotos y pilotas para solucionar los factores subyacentes que contribuyen a los incidentes y accidentes graves.

1.2 Los errores de los pilotos y pilotas suelen ser manifestaciones de deficiencias subyacentes en una o más de sus competencias. La COVID-19 ha exacerbado las deficiencias existentes en la competencia de los pilotos y pilotas, debido a la importante reducción de los vuelos y de las consiguientes oportunidades de vuelos de línea. Aunque se han realizado esfuerzos para abordar el impacto en la competencia de los pilotos y pilotas en el entorno de la instrucción, a través de programas específicos de reactivación, actualización y promoción de la seguridad operacional para las tripulaciones de vuelo, se puede hacer más para restaurar y mantener esa competencia. Es preciso confiar más en el uso de contramedidas de manejo de amenazas y errores (TEM), incluidas las habilidades de gestión de recursos de tripulación (CRM), para mitigar las consecuencias de los errores de pilotaje que se producen.

1.3 Es más importante que nunca identificar las tendencias de los errores de pilotaje en las operaciones de vuelo. Esta identificación debe estar basada en datos. La digitalización de todo el sector, combinada con la implantación de sistemas de gestión de la seguridad operacional (SMS), ha hecho que los datos de seguridad operacional sean más abundantes y accesibles que nunca. La disponibilidad de datos adecuados y oportunos que representen los peligros, las amenazas y los sucesos de seguridad operacional es esencial para tener una idea clara del panorama de seguridad operacional en el que operan las tripulaciones de vuelo. Estos datos deben ser procesados y analizados adecuadamente para proporcionar información sobre seguridad operacional de utilidad práctica.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Un enfoque triple para mejorar las competencias de los pilotos y las pilotas

2.1.1 Singapur propone un enfoque triple para mejorar las competencias de los pilotos y las pilotas:

2.1.1.1 Ampliar el alcance de la notificación voluntaria de seguridad operacional para incluir los sucesos precursoros y los sucesos en que los pilotos y pilotas hayan aplicado con éxito las contramedidas TEM, pudiendo así evitar un suceso de seguridad operacional significativo. Estos sucesos se vuelven a analizar posteriormente para determinar los peligros, las amenazas y las deficiencias en las competencias de los pilotos y pilotas;

2.1.1.2 Analizar los sucesos de seguridad operacional notificados que impliquen errores de pilotaje utilizando el marco de instrucción y evaluación basadas en competencia (CBTA) de la OACI para identificar las deficiencias subyacentes comunes en las competencias de los pilotos y pilotas, de modo que puedan desarrollarse intervenciones específicas; y

---

<sup>1</sup> Se trata de una media móvil de accidentes de cinco años (2017-2021). Fuente: Informe de seguridad operacional de la IATA (2021)

2.1.1.3 Compartir las conclusiones de 2.1.1.1 y 2.1.1.2 entre las partes interesadas de la aviación a escala mundial, ya que los peligros y las deficiencias en las competencias de los pilotos y pilotas son aplicables a través de las fronteras.

## 2.2 Ampliación del alcance de la notificación de sucesos

2.2.1 La mayoría de los Estados exigen a los explotadores aéreos que notifiquen los sucesos de seguridad operacional de vuelo significativos en forma de informes obligatorios de sucesos (MOR). El análisis de los MOR suele conducir a la identificación de tendencias de datos y al desarrollo reactivo de intervenciones de seguridad operacional diseñadas para prevenir la recurrencia, pero no abordan necesariamente la causa subyacente. Los MOR suelen ser informes de sucesos que responde a la definición de resultado de seguridad operacional significativo. Los sucesos en los que se han evitado estos resultados en su fase incipiente no suelen tener que notificarse como MOR. Este enfoque de la presentación de informes puede crear inadvertidamente puntos ciegos en los esfuerzos por detectar el deterioro de ciertas competencias de los pilotos y pilotas.

2.2.2 Una de las herramientas más eficaces para evitar que se produzcan errores en la fase inicial de un suceso es la aplicación de contramedidas TEM, como el modelo de asertividad progresiva escalonada<sup>2</sup>. Estas contramedidas TEM son a menudo la última línea de defensa para evitar que los errores, equivocaciones y fallos derivados de las deficiencias en la competencia de los pilotos y pilotas se conviertan en un suceso de seguridad operacional. Las contramedidas TEM son herramientas muy eficaces, pero también pueden enmascarar deficiencias subyacentes en la competencia de los pilotos y pilotas, al igual que las mejoras y el recurso excesivo a la automatización del puesto de pilotaje enmascaran deficiencias en las habilidades de vuelo manual de los pilotos y pilotas.

2.2.3 A modo de ejemplo, si un piloto o pilota pierde la conciencia de la situación debido a una mala gestión de la carga de trabajo, el modelo de asertividad progresiva escalonada permite al otro piloto o pilota comunicar sus preocupaciones al respecto y volver a sincronizar el modelo mental de la persona integrante de la tripulación de vuelo. Se trata de un uso normal y adecuado de una contramedida TEM, pero es probable que no se notifique. Este ejemplo muestra una oportunidad perdida de abordar las causas fundamentales que condujeron al error original de pilotaje.

2.2.4 Los sucesos de seguridad operacional que se previenen en la fase incipiente y que, por tanto, no dan lugar a un resultado de seguridad operacional significativo, pueden clasificarse como sucesos precursores. Las mejores prácticas de SMS animan a la industria a notificar estos sucesos precursores de forma voluntaria. Sin embargo, los Estados pueden hacer más para alentar la notificación voluntaria de sucesos precursores y la aplicación exitosa de contramedidas TEM, con suficiente detalle para su análisis y, al mismo tiempo, con la adecuada anonimización de los individuos para fomentar la notificación. Esa notificación debería ser discrecional e independiente de los programas de notificación obligatoria existentes, y evitar la identificación de la persona informadora. En combinación con otros informes de sucesos de seguridad operacional, estos informes voluntarios pueden analizarse utilizando el marco CBTA para identificar las deficiencias agregadas en las competencias del grupo de pilotos y pilotas, y preparar intervenciones para solucionarlas. Cabe señalar que, para mantener un sistema de notificación voluntaria tan saludable como este, sería importante contar con una cultura de la seguridad operacional positiva basada en la confianza mutua.

---

<sup>2</sup> El modelo de asertividad progresiva escalonada es una guía para la comunicación estructurada entre los miembros de las tripulaciones, independientemente del rango o la antigüedad. Permite a un miembro de la tripulación plantear sus preocupaciones sobre acciones o decisiones que se consideran inapropiadas o que pueden dar lugar a una degradación de la seguridad operacional.

### 2.3 Análisis de los sucesos de seguridad operacional relacionados con errores de los pilotos y pilotas mediante marcos CBTA

2.3.1 El análisis eficaz de los datos de seguridad operacional se facilita en gran medida con el uso de taxonomías adecuadas. Una taxonomía comúnmente utilizada en el análisis de los sucesos de seguridad operacional es la taxonomía de notificación de datos sobre accidentes/incidentes (ADREP) de la OACI. La taxonomía ADREP resulta útil porque permite normalizar la definición y descripción de los sucesos, y agregar datos de sucesos procedentes de varias fuentes para su análisis. Sin embargo, la taxonomía ADREP puede que no sea la más adecuada para analizar los errores de pilotaje y las deficiencias de competencia.

2.3.2 El Doc 9868 de la OACI - *Instrucción* (PANS), apéndice 1 del capítulo 1, describe un marco de competencias, descriptores y comportamientos observables que se usan en la OACI durante la instrucción y evaluación de la tripulación de vuelo. La adopción generalizada de este marco CBTA en todo el sector demuestra el interés de utilizar un marco común para el análisis de la competencia de los pilotos y pilotas. Este marco resulta adecuado para el análisis de los sucesos de seguridad operacional notificados que implican errores de pilotaje, para identificar las deficiencias subyacentes comunes en las competencias de los pilotos y pilotas.

2.3.3 En el apéndice A de esta nota se ilustran las ventajas que presenta el uso específico del marco CBTA, con respecto a la taxonomía ADREP, para la identificación y el análisis de los errores de pilotaje. Como se ilustra en el apéndice A, una amenaza común, como un cambio de pista durante el rodaje de salida, podría conducir a dos resultados de sucesos diferentes: un despegue interrumpido y una desviación de la trayectoria de vuelo. Según la taxonomía ADREP, tales sucesos se clasificarían correctamente como sucesos no relacionados y con poco en común. Aunque ambos sucesos son atribuibles a un error de la persona que pilota debido a la influencia de factores externos, esto no quedaría claro utilizando la categorización de la taxonomía ADREP. Sin embargo, si se analizan los dos sucesos utilizando el marco CBTA de la OACI, se ponen de manifiesto claras deficiencias comunes en las competencias de los pilotos y pilotas que apuntan a la necesidad de intervenir en este ámbito.

2.3.4 El apéndice B de esta nota ilustra la aplicación del marco CBTA para identificar la deficiencia o ausencia de comportamientos observables CBTA. Estos análisis de los errores de pilotaje por medio del marco CBTA serían similares a la forma en que el personal de instrucción de vuelo utiliza el marco para determinar la competencia de los aprendices. Este análisis propuesto de los datos agregados tiene por objeto ofrecer recomendaciones para abordar la tendencia más amplia de la deficiencia de competencia en toda la comunidad de pilotaje, en lugar de ser específico de cada individuo. Este análisis puede efectuarse al nivel del explotador o del Estado.

### 2.4 Intercambio e implementación de conocimientos prácticos para abordar la competencia de los pilotos y pilotas

2.4.1 Las competencias deficientes de los pilotos y pilotas, identificadas a través del análisis CBTA de los informes de sucesos, pueden abordarse a varios niveles para mejorar la seguridad operacional de la aviación. Al nivel del explotador, los resultados del análisis pueden compararse con los datos agregados de la instrucción y evaluación de los pilotos y pilotas para poner de manifiesto tendencias correlacionadas. Además, pueden desarrollarse e implementarse contramedidas TEM específicas e hipótesis de instrucción para abordar tanto la competencia deficiente subyacente del piloto o pilota como la posibilidad de que se repita. A nivel estatal, las competencias de pilotaje deficientes pueden agregarse y analizarse para identificar tendencias y determinar dónde se necesitan intervenciones más amplias del sector. Los Estados pueden compartir estas tendencias e intervenciones identificadas a través de los programas regionales de intercambio de información establecidos, como el AP-SHARE.

2.4.2 Ciertas tendencias en las competencias de los pilotos y pilotas, como el recurso a la automatización y las habilidades de vuelo manual de los pilotos y pilotas, trascienden las fronteras geográficas. Los Estados podrían compartir los conocimientos sobre las deficiencias en las competencias de pilotaje que adquieren a través del análisis de los informes de sucesos mediante el marco CBTA. La OACI podría consolidar estos conocimientos, por ejemplo, a través del Grupo Experto en Licencias e Instrucción del Personal (PLTP), con objeto de facilitar la preparación de intervenciones específicas y coherentes en todo el mundo para mejorar la competencia de pilotaje a través de programas de instrucción basada en datos comprobados (EBT) y de facilitación de la CRM. La OACI puede compartir con los Estados, los asociados del sector y las líneas aéreas estos conocimientos consolidados sobre las tendencias de la competencia de los pilotos y pilotas, los sucesos precursores y las intervenciones por medio de circulares y publicaciones periódicas de instrucción.

-----

**APPENDIX A**

Threat/Hazard	Event Outcome	Event Categorisation	Competency Markers
Runway change during taxi-out	FMS programming completed but crew did not execute the changes. During initiation of the take-off, "RUNWAY DISAGREE" EICAS was displayed. Crew rejected the take-off at low speed	RTO (operational) / Take-off configuration warning ADREP: - NAV: Navigation Errors - Low speed rejected take-off - Wrong runway selected	1: Workload management (Time pressure / rush factor) 2: Situational Awareness (Breakdown of SA due to time pressure, crew became unaware of FMS status) 3: Application of procedures (Failure to complete FMS programming procedures, cross-checking and checklists)
	FMS programming completed and executed but crew turned in the wrong direction after departure.	Flight path deviation ADREP: - NAV: Navigation Errors - Navigation Error-Other - Altitude/Heading Confusion	

-----

## **APPENDIX B**

### Example Report Narrative:

“During taxi out, a re-clearance for RWY 03 (change of runway) was issued. The pilot monitoring proceeded to make the necessary changes in the Flight Management System (FMS). By the time the changes were complete we had reached the runway holding point. In order not to further delay the flight, we accepted an immediate take-off clearance. On setting the thrust levers to TOGA, the EICAS displayed caution "RUNWAY DISAGREE". The take-off was aborted at low speed. The runway was vacated, the FMS programming corrected, and the runway change checklist completed. The subsequent take-off proceeded without incident.”

### Observable behaviour analysis

"By the time the changes were complete we had reached the runway holding point. In order not to further delay the flight, we accepted an immediate take-off clearance"

Summary: Under external time pressure, on time performance (OTP) was prioritised over the proper completion and cross-checking of the FMS programming.

### Deficient ICAO CBTA observable behaviours:

- OB 8.2 - Plans, prioritises and schedules appropriate tasks effectively
- OB 8.7 - Monitors, reviews and cross-checks actions conscientiously
- OB 8.9 - Manages and recovers from interruptions, distractions, variations and failures effectively while performing tasks

### Associated ICAO CBTA competency marker: Workload management

“On setting the thrust levers to TOGA, the EICAS displayed caution "RUNWAY DISAGREE””

Summary: The crew were unaware of the programming status of the FMS.

### Deficient ICAO CBTA observable behaviours:

- OB 7.1 - Monitors and assesses the State of the aeroplane and its systems
- OB 7.4 - Validates the accuracy of information and checks for gross errors
- OB 7.5 - Maintains awareness of the people involved in or affected by the operation and their capacity to perform as expected

### Associated competency marker: Situational awareness and management of information

“The runway was vacated, the FMS programming corrected, and the runway change checklist completed.”

Summary: By implication, the runway change checklist was not completed before the first take-off attempt which would have highlighted the issues with the FMS programming.

Deficient ICAO CBTA observable behaviours:

- OB 1.2 - Applies relevant operating instructions, procedures, and techniques in a timely manner
- OB 1.3 - Follows SOPs unless a higher degree of safety dictates an appropriate deviation
- OB 1.7 - Applies relevant procedural knowledge

Associated ICAO CBTA competency marker: Application of procedures and compliance with regulations