



NOTA DE ESTUDIO

DECIMOCUARTA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, Canadá, 26 de agosto - 6 de septiembre de 2024

Cuestión 2: Utilización oportuna y segura de nuevas tecnologías

2.3: Edición 2026-2028 del Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación (GASP)

“MÁS ALLÁ DE LA MEDICIÓN DEL CUMPLIMIENTO”

[Nota presentada por la Organización de Servicios de Navegación Aérea Civil (CANSO) y la Federación Internacional de Asociaciones de Controladores de Tránsito Aéreo (IFATCA)]

RESUMEN

Es necesario progresar en la medición del funcionamiento de la seguridad operativa hacia una gestión proactiva de los riesgos, más allá de tan solo medir el cumplimiento de las normas de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) (es decir, normas de separación).

Los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), generalmente han gestionado los riesgos midiendo las desviaciones de las normas. Los niveles de seguridad en constante mejora y la escasez de eventos de seguridad graves limitaron nuestro aprendizaje retrospectivo.

Este documento propone complementar las métricas actuales basadas en el cumplimiento con una nueva metodología que evalúa constantemente las interacciones dinámicas entre pares de aeronaves y las vulnerabilidades más aproximadas en el sistema, en relación con la exposición potencial a una colisión en el aire.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a aceptar la Recomendación 2.3/x – Más allá de la medición del cumplimiento.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) tienen la responsabilidad de garantizar la separación segura de las aeronaves dentro de un espacio aéreo definido y la necesidad de comprender y minimizar siempre los riesgos de un accidente de aviación. Hace bastante tiempo que se establecieron normas en materia de riesgos de colisión en el aire. Las normas dictan la separación entre aeronaves, por ejemplo, la distancia entre aeronaves que vuelan según las reglas de vuelo por instrumentos (IFR). Tradicionalmente, para medir la exposición del ANSP a este riesgo de accidente, se utilizaba un evento de pérdida de separación como indicador. Estos eventos se notifican de forma manual o se detectan de forma automática mediante el procesamiento de datos de vigilancia. Luego, cada evento de pérdida de separación se califica según su clase de “gravedad”, según la separación horizontal o vertical mínima y la evaluación del riesgo potencial de una colisión.

¹ Las versiones en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso fueron proporcionadas por la CANSO.

1.2 La medición de la gravedad de una pérdida de separación es una métrica clave para todos los ANSP. Sin embargo, no es la única métrica que puede dar información sobre la exposición real al riesgo de colisión en el aire.

1.3 Los métodos actuales para medir el funcionamiento de la seguridad operativa tampoco identifican todos los demás casos en los que la geometría y la interacción dinámica prevista entre dos aeronaves pueden suponer un riesgo importante de colisión, incluso si la operación se considera conforme a las normas de separación operativa.

1.4 Dada la implementación de muchas mejoras de seguridad, el número de pérdidas reales de separación disminuyó mucho. El análisis de las pérdidas de separación según las (IFR)-IFR con aporte de la Gestión del Tránsito Aéreo (ATM) realizado por la CANSO muestra que, en promedio, en 31 ANSP, el 0.007 % (o 7×10^{-5}) de los vuelos según las IFR experimentaron una pérdida de separación en el 2022, con valores históricos que muestran cifras muy similares. En conjunto, estos 31 ANSP gestionaron 24.4 millones de vuelos según las IFR, con 966 pérdidas de separación según las IFR-IFR en el 2022. Este bajo número de eventos también puede dar una falsa impresión de la verdadera resiliencia del sistema y del grado en que persiste la exposición al riesgo. En cierto modo, no se ajusta a la definición de seguridad operativa que figura en el *Anexo 19 — Gestión de la seguridad operacional* de la OACI: “El estado en el que los riesgos asociados con las actividades de aviación o con la operación de la aeronave o su asistencia directa se reducen y controlan a un nivel aceptable”.

1.5 Por consiguiente, la medición de las pérdidas de separación según las IFR-IFR no proporcionará una comprensión completa de los riesgos de seguridad en un sistema, a pesar del alto grado de conformidad con las normas de separación en el aire. El término “controlado” que figura en la definición de seguridad del anexo 19 no tiene tanto que ver con la medición de resultados (es decir, indicadores retrospectivos), sino más bien, con los llamados “indicadores prospectivos” que describen qué tan bien se gestiona el espacio aéreo, independientemente del número de eventos. Por lo tanto, resulta beneficioso complementar las métricas actuales basadas en el cumplimiento con una metodología que evalúe constantemente las interacciones dinámicas entre pares de aeronaves en las vulnerabilidades más aproximadas, ante la exposición potencial a una colisión en el aire.

2. DEBATE

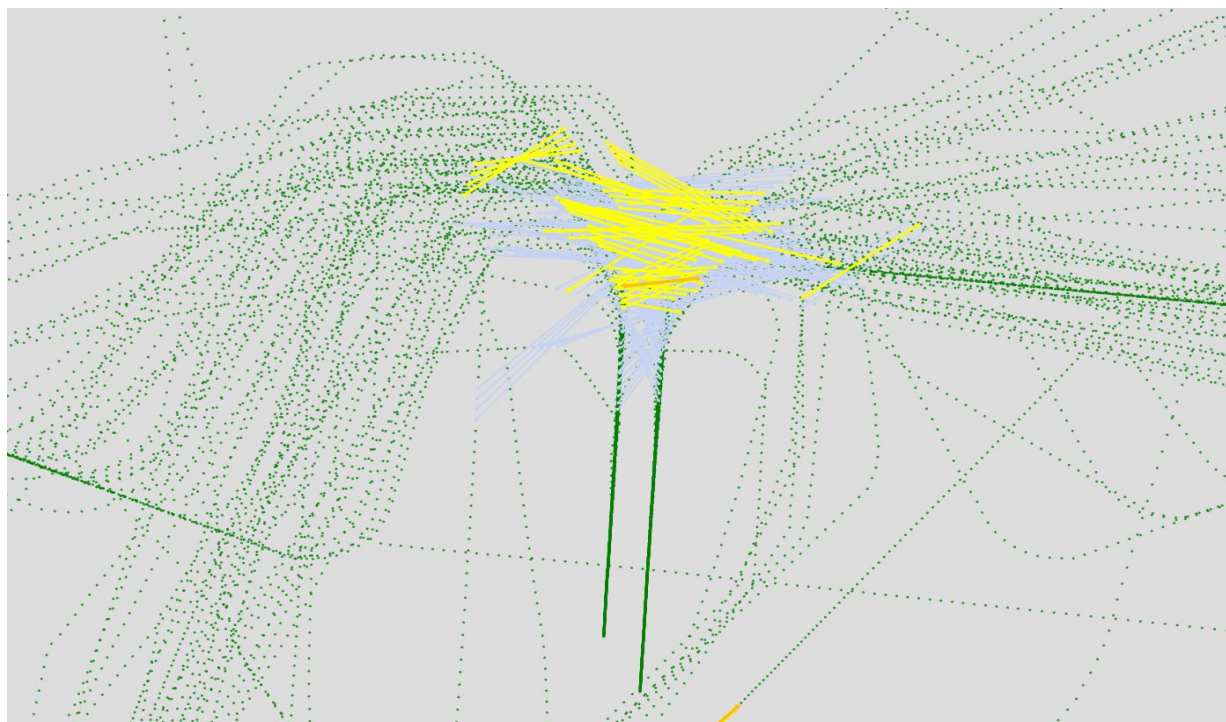
2.1 Para complementar la medición de las pérdidas de separación (basada en el cumplimiento) con una medición que exprese mejor el riesgo potencial de colisión que los ANSP están gestionando activamente (basada en el riesgo), se pueden procesar datos de vigilancia de un modo que detecte con qué frecuencia las aeronaves tienen trayectorias convergentes en un área definida del espacio aéreo. Los datos podrían indicar que un par de aeronaves en solo un breve lapso colisionarán o se acercarán mucho entre sí sin hacer un cambio de trayectorias posterior.

2.2 Para cada interacción detectada, como una metodología de tiempo hasta el conflicto, se calcula una puntuación que representa la importancia de la interacción en función de las geometrías de la aeronave y otros parámetros adaptables (p. ej., altitud, tiempo hasta el punto de aproximación más cercano, interacción mixta civil-militar, etc.). Esto proporciona una visión más precisa de la exposición latente al riesgo, independientemente de los procedimientos operativos, la clasificación del espacio aéreo, las reglas sobre el aire, la ruta planificada de la aeronave y, sobre todo, si la operación cumplió con las normas de separación.

2.3 Al analizar estas interacciones, se puede identificar un área del espacio aéreo como un punto crítico que experimenta eventos de riesgo recurrentes. Esto no significa que es inherentemente inseguro, sino más bien, propiamente vulnerable. Gracias a esta metodología, la organización puede, como mínimo, identificar objetivamente áreas de vulnerabilidad potencial en el espacio aéreo y evaluar si existen suficientes barreras de mitigación de riesgos y si pueden gestionarlos con eficacia.

2.4 La clave para la aplicación de esta metodología es la idea de que una operación conforme (es decir, cuando no hay pérdida de separación) aún puede contener vulnerabilidades intrínsecas que pueden pasar desapercibidas o no detectarse por la baja frecuencia de incumplimientos en las operaciones.

2.4.1 La siguiente imagen muestra un día de vuelos por aproximaciones en dos pistas paralelas, que se encuentran justo en la parte inferior de la imagen. Se trazan líneas entre pares de aeronaves que tienen un riesgo potencial de colisión. Los colores de las líneas (celeste, amarillo, naranja o rojo) representan respectivamente el significado de la interacción. Esto demuestra el riesgo inherente que existe en el espacio aéreo, a pesar de que la operación se considera conforme (no hubo pérdidas de separación). El modelo no evalúa lo que se *planea* que ocurra, sino más bien, el riesgo inminente que existe en cada punto de datos de vigilancia. Este escenario de aproximación paralela ilustra bastante bien la metodología. En este ejemplo, se planea que las aeronaves tanto del oeste como del este giren hacia el sur para interceptar la aproximación final de una de las dos pistas.



2.4.2 Es evidente que las operaciones de aproximación paralela requieren un conjunto sólido de sistemas de alerta y conciencia situacional, procedimientos y niveles de habilidad tanto del ANSP como de los aviadores para poder controlar el riesgo de una colisión. Al usar métricas de exposición al riesgo para representar la importancia de las interacciones sin que haya incumplimientos, se obtiene una comprensión más completa. Ese conocimiento puede hacer que la organización se cuestione sobre los controles del riesgo, la posible creencia tendenciosa de que los pilotos seguirán las instrucciones en una situación donde el escenario de colisión puede cambiar rápidamente si no las cumplen, o si los sistemas de alerta y conciencia situacional y el diseño de procedimientos están resultando eficaces para los controladores.

3. CONCLUSIÓN

3.1 Si bien las métricas basadas en el cumplimiento (p. ej., pérdidas de separación según las IFR-IFR) siempre serán una parte necesaria y útil en lo que respecta al cumplimiento de un ANSP, resultan insuficientes para proporcionar por sí solas una imagen completa de la exposición al riesgo y las vulnerabilidades de la organización en relación con una colisión en el aire.

3.2 La metodología sugerida cerraría esta brecha en apoyo del progreso hacia una gestión basada en riesgos, independientemente de los requisitos de separación del espacio aéreo, las reglas del aire que se aplican, el tipo y la categoría de estela turbulenta de las aeronaves involucradas, y si la operación es conforme pero aún plantea un riesgo.

3.3 La metodología sugerida también ayuda a las organizaciones a comprender lo que tradicionalmente se considera como operaciones normales y libres de fallas, respondiendo preguntas afirmativas como: “¿Qué nos ayudó a mantener seguro un escenario operativo a pesar del riesgo inherente presente en el sistema?”. Esta metodología también facilita la progresión desde una perspectiva de Seguridad I basada en fallas hacia una perspectiva de Seguridad II más basada en el éxito.

3.4 En vista de lo anterior, se invita a la Conferencia a apoyar la siguiente recomendación:

Recomendación 2.3/x – Más allá de la medición del cumplimiento

Que los Estados:

- a) y los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) consideren crear metodologías e indicadores de funcionamiento de la seguridad operativa para evaluar y monitorear el riesgo más allá de las mediciones del cumplimiento existentes o convencionales;
- b) y los ANSP compartan indicadores de funcionamiento de seguridad operativa identificados para medir el funcionamiento de la seguridad operativa de los ANSP y el monitoreo de riesgos de seguridad operativa mediante la presentación de una solicitud de cambio, luego del proceso de mantenimiento, al marco de funcionamiento del Plan mundial de navegación aérea (GANP, Doc 9750); y

que la OACI:

- c) considere agregar nuevos indicadores de funcionamiento de la seguridad operativa para medir el funcionamiento de la seguridad operativa de los ANSP y el monitoreo de riesgos de seguridad operativa identificados por los Estados y proveedores de servicios en la próxima edición del *Plan Global para la Seguridad Operacional de la Aviación* (GASP, Doc 10004).

— FIN —