



ASAMBLEA — 37º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 46: Otros asuntos que han de ser considerados por la Comisión Técnica

CREACIÓN DE UN SISTEMA MUNDIAL DE SEGURIDAD OPERACIONAL
DE LOS VUELOS CON RESPECTO A LOS VÓRTICES DE ESTELA

(Nota presentada por la Federación de Rusia)

RESUMEN

Los vórtices de estela representan un problema urgente para la aviación civil tanto desde el punto de vista de la seguridad operacional de los vuelos como de la capacidad del espacio aéreo. En este documento se señala a la atención de la Asamblea información relativa a las amenazas potenciales a la seguridad operacional de los vuelos vinculadas con los vórtices de estela de las aeronaves, y también propuestas con respecto a la actividad futura de la OACI con el objetivo de crear un sistema mundial de seguridad operacional de los vuelos con respecto a los vórtices para reducir los riesgos actuales y aumentar la capacidad del espacio aéreo.

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

- solicitar al Consejo que dé comienzo a la labor de la OACI relativa a los problemas de la seguridad operacional con respecto a los vórtices con el fin de elaborar nuevos SARPS y material de instrucción para los mínimos de separación cuando existan estelas turbulentas y clasificar las aeronaves según la categoría de la turbulencia de su estela;
- recomendar que el Consejo encargue al Grupo de estudio de la OACI sobre la estela turbulenta (WTSG) el estudio de la formulación de orientaciones para el procedimiento de certificación de aeronaves y sus especificaciones según el nivel de peligro del vórtice de su estela, y que al mismo tiempo cree una base de datos de la OACI relativa a la estela turbulenta; y
- pedir al Consejo que prepare un informe para el 38º período de sesiones de la Asamblea de la OACI sobre los avances en la preparación de SARPS y de material de instrucción vinculados con la seguridad operacional de los vuelos con respecto a los vórtices.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio corresponde al Objetivo estratégico A.
<i>Repercusiones financieras:</i>	Los recursos para aplicar las medidas que se indican en esta nota deberán incluirse en el ámbito de la labor del Grupo de estudio de la OACI sobre la estela turbulenta (WTSG).
<i>Referencias:</i>	<i>Manual de planificación de servicios de tránsito aéreo (Doc 9426)</i> <i>Resoluciones vigentes de la Asamblea (al 28 de septiembre de 2007) (Doc 9902)</i> <i>Procedimientos para los servicios de navegación aérea (Doc 8168)</i> <i>Procedimientos suplementarios regionales (Doc 7030)</i>

* La versión en ruso fue suministrada por la Federación de Rusia.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Las actividades de la comunidad aeronáutica internacional tienen como objetivo aumentar el nivel de la seguridad operacional en los vuelos de la aviación civil internacional en todo el mundo. La Organización Internacional de Aviación Civil (OACI) desempeña una función rectora en esta tarea. En la Resolución A36-7 se reconoce que un enfoque activo, en particular las medidas de determinación y gestión de los riesgos para la seguridad operacional de los vuelos, desempeña un papel sumamente importante para garantizar que los niveles de seguridad operacional de los vuelos aumenten en el futuro.

2. PROBLEMAS ACTUALES DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL CON RESPECTO A LOS VÓRTICES

2.1 Pese a los esfuerzos de la comunidad aeronáutica internacional, el problema de garantizar la seguridad operacional de los vuelos con respecto a los vórtices continúa teniendo vigencia. En los últimos tres años se han producido dos desastres y varios incidentes aéreos de distinta gravedad causados por el ingreso de aeronaves en estelas turbulentas.

2.2 Uno de los desastres causados por el ingreso de una aeronave Aero Vodochody L-39 Albatross en un vórtice de estela ocurrió el 13 de septiembre de 2007 en el aeropuerto de Reno Stead (Estados Unidos de América). Durante las competencias de vuelo del campeonato nacional de Reno, la aeronave L-39 ingresó en el vórtice de estela de una Rockwell T-2B (Buckeye) que volaba delante de ella, perdió el control, dio un vuelco y se precipitó a tierra. El piloto resultó muerto.

2.3 Un desastre similar ocurrió el 4 de noviembre de 2008 con una aeronave mexicana Learjet 45 XC-VMC que aterrizaba en el aeropuerto internacional Benito Juárez (México, D. F.). La Learjet 45 entró en el vórtice de estela de una Boeing-767-300 y se estrelló en el centro de la ciudad. Resultaron muertas 20 personas a bordo del avión y cinco en tierra. Alrededor de 40 personas resultaron heridas. El desastre fue causado por la tripulación de la Learjet 45, que no mantuvo el intervalo de separación a lo largo de la derrota con respecto a la estela turbulenta del Boeing-767-300 debido a una elevada velocidad de aterrizaje. En lugar de la distancia segura de separación establecida por la OACI para un avión liviano que vuela detrás de una aeronave pesada, que equivale a cinco millas marinas (9,3 km), la Learjet 45 seguía a la Boeing 767-300 a una distancia de 4,1 NM (7,6 km), con el consiguiente peligro de ingresar en un vórtice de estela, lo que causó pérdida de control y un aterrizaje a todo riesgo desde una altura de 726 m.

2.4 Según la información proporcionada por la Junta de seguridad en el transporte (TSB) del Canadá, entre 1999 y 2009 se registraron por lo menos, sólo en el espacio de Norteamérica, 74 casos de aeronaves que ingresaron en vórtices de estela durante el vuelo. En mayor o menor medida, ello produjo la desestabilización del vuelo y, en algunos casos, hubo heridos entre los pasajeros. En particular, el 10 de enero de 2008, al pasar del FL350 al FL370 una aeronave Airbus A319-114 perteneciente a Air Canada entró en el vórtice de estela de una Boeing 747-400 perteneciente a United Airlines que volaba delante de ella. A pesar de que existía una separación de 10,7 NM entre ambas aeronaves, distancia considerablemente superior a la separación horizontal mínima, la Airbus A319-114 entró en una zona de la estela turbulenta de la Boeing 747-400 y fue afectada por graves perturbaciones aerodinámicas, que le produjeron un balanceo de 27,8°. Cuando el balanceo de la aeronave alcanzó su punto máximo, el comandante desactivó el piloto automático y el mando de gases automático para corregir la situación. Esta maniobra fue acompañada de cuatro sobreoscilaciones de la aeronave durante el balanceo, con una amplitud que varió desde unos pocos grados hasta 55°. Como resultado del incidente, ocho pasajeros y miembros de la tripulación sufrieron heridas leves y otros tres pasajeros sufrieron heridas graves debido a la caída de objetos.

2.5 La introducción en los últimos tres años de aeronaves superpesadas, tales como la Airbus A-380, también ha dado lugar a incidentes de vuelo vinculados con los vórtices de estela. En particular, el 11 de enero de 2009 una Airbus A-320 perteneciente a “Armavia” entró en el vértice de estela de una Airbus A-380 que volaba por encima de ella con separación vertical mínima reducida (RVSM) en el espacio aéreo de Georgia. Una vez que ingresó en la estela turbulenta, la A-320 se vio afectada por perturbaciones aerodinámicas que causaron un intenso balanceo. Se desactivó el piloto automático cuando el balanceo de la aeronave Airbus A-320 llegó a 44,7°. Sólo la intervención oportuna de su tripulación evitó una posible catástrofe.

2.6 El 3 de noviembre de 2008 se produjo otro incidente vinculado con la estela turbulenta, en el que participaron una Airbus A-380 y una SAAB 340B-229. Esta última, que llevaba a bordo a dos miembros de la tripulación de vuelo, un miembro de la tripulación de cabina y 33 pasajeros, realizó una aproximación independiente para aterrizar en el aeropuerto de Sydney (Australia) en la pista 34 derecha (34 R). Simultáneamente, en la franja de aterrizaje de la pista 34 izquierda (34 L), aproximadamente 3,7 NM (7 km) por delante y a la izquierda de la SAAB, la Airbus A380-800 también se preparaba para aterrizar. Un fuerte viento de costado (35 nudos) produjo la deriva de la estela turbulenta de la Airbus A-380 hasta la sección final de la aproximación de aterrizaje de la SAAB. Como resultado de haber ingresado en la estela turbulenta, la SAAB 340B-229 realizó un balanceo incontrolado de 52° a la izquierda con un movimiento de cabeceo de 8° hacia abajo. Inmediatamente después, la aeronave se volcó sobre el ala con un ángulo de inclinación lateral de 21° hacia la derecha. Debido a que se excedieron los parámetros operacionales, la función de desactivación de los mandos hizo que el piloto automático dejara de emitir los mandos de dirección. La tripulación desactivó el piloto automático, pudo recuperar el control de la aeronave y aterrizó manualmente. Un pasajero sufrió heridas leves cuando la aeronave dio un vuelco.

2.7 Estos ejemplos demuestran nuevamente que sigue siendo muy urgente el problema de garantizar la seguridad operacional de los vuelos con respecto a los vórtices y que los esfuerzos realizados en esta esfera todavía no son suficientemente eficientes o eficaces. Los ejercicios de análisis de los accidentes aéreos indican que la tripulación de vuelo no es capaz de afrontar las perturbaciones causadas por los vórtices de estela y que a menudo sólo tiene una vaga comprensión del posible efecto de una estela turbulenta en la aeronave. Debido a la falta de simuladores de vuelo especializados, no es posible aprender a hacer frente a las estelas turbulentas en condiciones reales de vuelo. Sin embargo, cuando una aeronave ingresa en una estela turbulenta, el piloto tiene que tomar muy rápidamente las decisiones correctas. Como podrá imaginarse, sigue siendo sumamente importante al respecto crear un sistema de a bordo similar al sistema de alerta de tránsito y anticollisión (TCAS) que alerte a la tripulación cuando la aeronave entra en una estela turbulenta.

2.8 Además de otras consideraciones, el problema de la seguridad operacional de los vuelos con respecto a los vórtices reviste gran importancia desde el punto de vista financiero. Tras la crisis financiera mundial, ha adquirido nuevamente importancia la cuestión de garantizar la capacidad en los grandes aeropuertos. Según la información proporcionada por Eurocontrol, unos 15 de los principales aeropuertos europeos se encuentran al límite de su capacidad funcional; uno de los factores principales que limitan el número de operaciones de despegue y aterrizaje es la necesidad de garantizar los intervalos de separación de las aeronaves vinculados con la estela turbulenta. Una tarea importante al respecto es la elaboración de sistemas para vigilar y pronosticar las condiciones de vórtices cerca de los aeropuertos para permitir la transición a nuevos procedimientos y reglamentos de vuelo en relación con dicho fenómeno.

3. AVANCES EN LA CREACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD OPERACIONAL DE LOS VUELOS CON RESPECTO A LOS VÓRTICES

3.1 Los expertos aeronáuticos de diversos países han elaborado hasta la fecha una base de conocimientos acerca de las características de las estelas turbulentas y de las formas en que afectan a las

aeronaves; además, han creado métodos de formulación de modelos matemáticos para las estelas turbulentas, así como métodos fiables de medición. Se ha realizado una intensa labor en esta esfera, pero sigue existiendo la necesidad de instrumentos fiables y eficaces para la aplicación práctica de la tecnología moderna con el fin de garantizar la seguridad operacional de los vuelos con respecto a los vórtices. Estas cuestiones son objeto de análisis en grandes proyectos nacionales de establecimiento de sistemas de control del tráfico aéreo, tales como NextGen (Estados Unidos de América), y SESAR (Unión Europea). En el marco del programa estatal de seguridad operacional de los vuelos de la aviación civil aprobado por el Gobierno de la Federación de Rusia, se está elaborando un sistema ruso de seguridad operacional de los vuelos con respecto a los vórtices.

3.2 Los principios de diseño y la estructura de los sistemas nacionales de seguridad operacional de los vuelos con respecto a los vórtices que están en curso de elaboración cumplen las disposiciones indicadas en la nota A36-WP/193, titulada “La urgencia de los problemas de estela turbulenta para la seguridad operacional en la aviación civil”, presentado por la Federación de Rusia a la Asamblea de la OACI en su 36º período de sesiones. La similitud de la estructura y las soluciones técnicas podrá permitir la elaboración de un solo sistema de seguridad operacional con respecto a los vórtices dentro del sistema aeronáutico mundial.

3.3 Una de las formas de aumentar la capacidad del espacio aéreo es revisar los mínimos de separación introducidos por la OACI a comienzos de los años setenta. Muchos expertos consideran que dichos intervalos de separación en relación con la estela turbulenta no satisfacen plenamente las necesidades actuales. Las tres categorías de aeronaves establecidas por la OACI (pesadas, medianas y livianas) para describir el nivel de riesgo que presentan sus estelas turbulentas ofrecen una imagen aproximada de la flota internacional moderna de aeronaves, pero no toman en cuenta la introducción de los nuevos aviones de mayor tamaño, más pesados, cuya producción de estelas turbulentas no ha sido estudiada a cabalidad y puede suponer una diversidad de problemas potenciales.

3.4 Además, una investigación preliminar indica que los intervalos de separación, por ejemplo para la categoría de aeronaves medianas, son excesivos y podrían reducirse considerablemente sin afectar la seguridad operacional de los vuelos. Ello exigiría un proceso de recategorización, es decir un examen detallado y un aumento del número actual de categorías de aeronaves según la turbulencia de sus estelas para dar mayor flexibilidad operacional a los sistemas de despegue y aterrizaje.

3.5 La introducción en los aeropuertos de sistemas confiables de advertencia de estelas turbulentas en todas las condiciones meteorológicas permitirá pasar a intervalos de separación que cambien dinámicamente (según el par de aeronaves de que se trate y las condiciones meteorológicas del momento) en un futuro próximo y en atención al aumento del volumen de tráfico. Cabe señalar que estos sistemas se basan en sistemas de lidar infrarrojos y en radares de banda x que están suficientemente perfeccionados. Se ha realizado una vasta investigación sobre estos sistemas y se ha reunido gran cantidad de datos informativos. Por lo tanto, muchos expertos aeronáuticos consideran que con el tiempo se impondrá la necesidad de adelantar el programa de implantación real de un sistema de vigilancia y pronóstico de estelas turbulentas, así como de mejorar la aplicación de las normas de separación en relación con los vórtices, lo cual contribuiría en el futuro a restaurar la capacidad de los aeropuertos, con las consiguientes ventajas económicas.

4. ANÁLISIS

4.1 Para llevar a cabo la labor de recategorización de las aeronaves según la turbulencia de sus estelas es necesario formular, bajo la égida de la OACI, una metodología única para dicho procedimiento. Los principios fundamentales para hacerlo son los siguientes:

- a) utilizar la intensidad de los vórtices de estela en lugar de la masa máxima de despegue de las aeronaves, como medida del peligro existente;
- b) no permitir que las aeronaves entren en estelas más turbulentas de las que existen por el momento; y
- c) utilizar el ángulo de inclinación lateral inducida como medida del peligro que representa el hecho de que una aeronave ingrese en la estela turbulenta.

4.2 La reducción de la circulación de una estela turbulenta debe llevarse a cabo utilizando los modelos ensayados en la investigación realizada conjuntamente por los Estados Unidos de América, los países europeos y la Federación de Rusia.

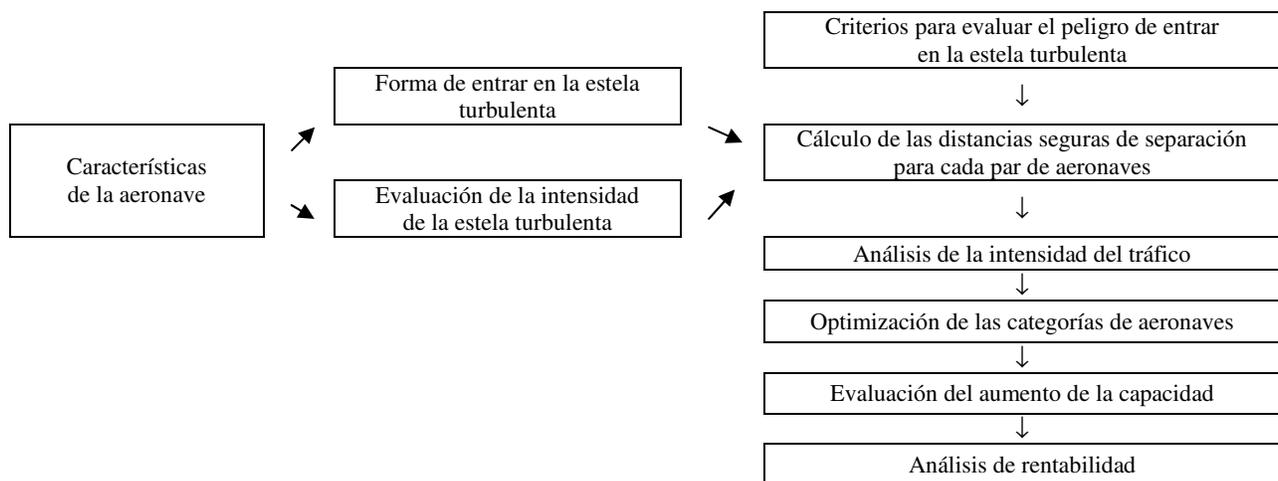


Figura 1. Metodología para recategorizar las normas de separación para la flota de aeronaves en cuanto a las estelas turbulentas

4.3 Las numerosas aplicaciones prácticas del sistema de seguridad operacional de los vuelos con respecto a los vórtices deberían basarse en el sistema de información general que se necesita para calcular las estelas turbulentas de las aeronaves, así como en la determinación de la estabilidad y el control de las aeronaves en una estela turbulenta y en la evaluación de los intervalos seguros al respecto. Estas aplicaciones incluyen sistemas informáticos para el procedimiento de recategorización en relación con los vórtices, sistemas de a bordo para advertir cuando la aeronave ingresa en una estela turbulenta, sistemas basados en tierra para vigilar y pronosticar las condiciones de vórtices cerca de los aeropuertos, y centros regionales de control de tránsito aéreo, así como simuladores aeronáuticos especializados. Este sistema de información general debería incluirse en la base de datos de la OACI relativa a las estelas turbulentas, que es similar a su base de datos sobre el ruido y las emisiones.

4.4 Para brindar un criterio metodológico único con el fin de evaluar el nivel de peligro que presentan los vórtices de estela de las aeronaves, debería prepararse un procedimiento para su certificación según el nivel de riesgo de su estela turbulenta (similar a la certificación de las aeronaves sobre la base del ruido y las emisiones).