



NOTA DE ESTUDIO

ASAMBLEA — 41.º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 30: Seguridad operacional de la aviación y navegación aérea – Políticas 30.2 Novedades relativas al Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP)

LA SIGUIENTE ERA EN LA GESTIÓN DEL ESPACIO AÉREO Y EL TRÁFICO AÉREO

(Nota presentada por el Consejo Coordinador Internacional de Asociaciones de la Industria Aeroespacial [ICCAIA] y la Organización de Servicios de Navegación Aérea Civil [CANSO])

RESUMEN EJECUTIVO

Los nuevos conceptos de operaciones aparecen cada vez más rápidamente en todo el sector de la industria de la aviación. Muchas de estas innovaciones son posibles a través de avances en la automatización que facilitan tecnologías como son el *big data* (macrodatos), la robótica y la inteligencia artificial. En el futuro, será necesario un cambio fundacional que obtenga ventajas de estas innovaciones al tiempo que albergue ese crecimiento anticipado de transporte aéreo junto con la integración de novedosas e incipientes formas de transporte aéreo en todos los niveles del espacio aéreo. Estas innovaciones conllevan un potencial significativo para mejorar la seguridad, la protección, la sostenibilidad, la accesibilidad y la rentabilidad a nivel mundial. Resulta vital que haya un consenso global en los Conceptos de Operaciones (*Concepts of Operations*, CONOPS) durante la siguiente era de gestión del tráfico aéreo. La OACI tiene una posición privilegiada para dirigir este proceso y lograr el consenso global. Esta nota de estudio describe esas necesidades mientras que el proyecto de Resolución adjunto propone un plan de acción para la OACI, sus Estados miembros y el sector.

Acción: Se invita a la Asamblea a adoptar la Resolución de la Asamblea propuesta en esta nota de estudio.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se refiere a todos los objetivos estratégicos.
<i>Repercusiones financieras:</i>	Las actividades referidas en el presente documento dependerán de los recursos disponibles en el Presupuesto Regular del Programa o de contribuciones presupuestarias adicionales. La implicación financiera en la OACI puede reducirse mediante la promoción de estudios y disposiciones preliminares preparadas por el sector.
<i>Referencias:</i>	Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Doc 7300) Plan de Navegación Aérea Global (Doc 9750) Plan de Seguridad en la Aviación Global (Doc 10004) Plan de Protección en la Aviación Global (Doc 10118)

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

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La tecnología en la aviación se ha desarrollado a través de un proceso de cambio y mejora continua. En toda esta evolución, la OACI ha desempeñado un papel central a la hora de lograr un consenso internacional para la adopción de la Normativa que facilite la implementación de sistemas interoperables y armonizados globalmente. Al tiempo que esta evolución ha resultado ser continua, también se ha visto acompañada de períodos con cambios transformacionales importantes. Algunos ejemplos son: la introducción de aviones de largo alcance que abrieron las puertas a una era para el transporte aéreo transcontinental y transoceánico; la aparición de aviones turbo reactores que transformaron radicalmente el transporte aéreo internacional; además del advenimiento de los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia por satélite. Durante esas etapas de cambios transformacionales, la OACI ha desempeñado un papel clave gracias al uso de su capacidad exclusiva para convocar reuniones con las partes interesadas en la aviación civil con objeto de generar el impulso global necesario para adaptarse a estos rápidos cambios.

1.2 Hoy en día, la comunidad que forma la aviación civil se enfrenta a nuevos y complejos retos. Las incipientes formas de transporte aéreo conviven ahora con el convencional tráfico aéreo mientras se opera en nuevos entornos del espacio aéreo compuestos de diferentes partes interesadas. Los drones, la movilidad aérea urbana, las operativas comerciales a nivel espacial así como otros tipos de operativas a mayor altitud, se están convirtiendo rápidamente en algo habitual en lugar de en una excepción. El espacio aéreo es un recurso finito, además, la actual capacidad del sistema del espacio aéreo global limitará a la larga el crecimiento del transporte aéreo. Es bien sabido que en algún momento llegaremos a los límites de lo que las actuales tecnologías nos pueden ofrecer, por lo que se necesitan enfoques innovadores para permitir un crecimiento que cuente con seguridad en este transporte aéreo. Finalmente, será clave que cualquier desarrollo futuro priorice la necesidad de una evolución sostenible del sector. Se hace necesario un análisis holístico de la gestión del espacio aéreo y del tráfico aéreo para permitir un progreso continuado de la aviación civil a nivel global. Este análisis debe abarcar todos los niveles del espacio aéreo e incluir tanto las operaciones de la aviación convencional como aquellas operaciones de estos nuevos usuarios del espacio aéreo.

2. DISCUSIÓN

2.1 Hasta la fecha, el papel principal de la automatización ha consistido en proporcionar información que ayudara al ser humano (por ejemplo, pilotos, controladores del tráfico aéreo, etc.) en la aplicación de todas sus funciones cognitivas, desde las tareas rutinarias, como la supervisión continua en condiciones normales, hasta la toma de decisiones y el control del tráfico en condiciones anómalas. Los progresos en el *big data*, la inteligencia artificial y la robótica cambiarán significativamente nuestros conceptos de lo que esta automatización puede llegar a realizar. Se prevé que esta automatización evolucione y pase a centrarse más en tareas críticas y en la toma de decisiones, así como en la supervisión de eventos no habituales, en lugar de ocuparse activamente de las tareas de control/vuelo. El uso sensato de la automatización será esencial para acoger el crecimiento del tráfico aéreo convencional, además de los nuevos modos de transporte aéreo, dentro de una perspectiva segura, fiable y sostenible. Para alcanzar esta situación final operativa en un futuro, son necesarios cambios fundamentales en la estructura del espacio aéreo, los servicios y la infraestructura, y en los procedimientos y reglas que rigen cómo gestionar aquella.

2.2 Un objetivo principal de la OACI, tal como se especifica en el Convenio sobre Aviación Civil Internacional, viene a ser el fomento de la «planificación y desarrollo del transporte aéreo internacional». Los Planes Globales de la OACI para la seguridad y protección en la navegación aérea se han convertido en mecanismos esenciales para cumplir con este objetivo. Al tiempo que el Plan de Navegación Aérea Global de la OACI (*ICAO Global Air Navigation Plan*, GANP) tiene en consideración las implicaciones de la automatización y las formas incipientes del transporte aéreo, lo hace de una forma

modular tal (es decir, las mejoras por bloques del sistema de aviación (*Aviation System Block Upgrades*, las ASBU) que son implementadas por los Estados de manera voluntaria. El GANP reconoce los retos y las oportunidades asociadas con los nuevos usuarios, con un aumento de la automatización y la conectividad, sin embargo, la visión estratégica y la hoja de ruta conceptual representan pequeñas evoluciones a partir del estado actual. El cambio fundamental necesario para captar esta nueva visión no se ve respaldado por el actual enfoque evolutivo. La aplicación de elevados niveles de automatización para aumentar la capacidad del espacio aéreo e integrar de forma segura las nuevas formas de transporte aéreo en todos los niveles del espacio aéreo requerirán una estrategia de planificación holística y que incluya a todo el sistema, y donde encontremos los aspectos medioambientales y de seguridad de tales sistemas.

2.3 Un consenso global acerca de las características para la siguiente era del sistema de gestión del espacio aéreo y del tráfico aéreo, o los “CONOPS”, supondrá un pilar esencial para guiar el desarrollo ulterior de los Planes de la OACI. Existe actualmente una cantidad importante de trabajo en marcha dentro de los distintos Estados y Regiones y a fin de desarrollar, definir y hacer progresar un concepto de operaciones de la GTM y el espacio aéreo que apoye la rápida evolución de las necesidades en la aviación. Los Estados por sí solos, impulsados por necesidades y oportunidades locales, están adelantando rápidamente conceptos y soluciones sin necesitar demasiada orientación acerca de las condiciones necesarias para una interoperabilidad global a largo plazo. Aunque las soluciones resultantes pueden ser óptimas para las necesidades locales, potencialmente se pierden oportunidades más amplias de mejorar la seguridad, la eficiencia y la escalabilidad sin dejar a ningún país apartado ni a nivel regional ni global.

2.4 La industria aeroespacial ha emprendido un análisis inicial de las iniciativas que ya están en marcha en varios Estados. La mayoría de las iniciativas utilizan un concepto que podría caracterizarse por una gestión cooperativa del tráfico aéreo en algunos niveles del espacio aéreo. A la vista de este concepto, los sistemas automatizados permiten a las unidades de los servicios de la aeronave, los operadores y del tráfico aéreo compartir electrónicamente los perfiles de vuelo deseados y, con el uso de esta información, permiten a cualquier aeronave, dentro de una operativa normal, “autosepararse” de modo que pueda conseguirse la trayectoria de vuelo óptima o preferida. Esta redistribución de funciones entre el operador, el piloto y el control del tráfico aéreo ha sido denominada por la industria como cooperativa o “gestión integrada del tráfico aéreo”. La industria también ha sido una parte integral del desarrollo de estos conceptos al considerarse su conocimiento inmediato relativo a las capacidades de la aeronave existente y aquellos destinados a nuevos vehículos. El análisis inicial realizado por el sector demostró que los distintos CONOPS en desarrollo son coherentes en cuanto a la mayoría de los conceptos de operaciones. Sin embargo, su justificación, los casos prácticos y las ventajas operativas no siempre resultan coherentes. Existe la necesidad de un liderazgo global para garantizar que cada uno de los CONOPS futuros sea apropiado para la capacidad y necesidad global de implementar tales sistemas, incluso en nuevos entornos operativos (por ejemplo, en áreas urbanas) donde las tecnologías propias de los servicios de tránsito aéreo (*Air Traffic Systems*, ATS), sus conceptos y reglas pueden no ser adecuados a su propósito. Sin emprender acciones, la convergencia inevitable de estos planes puede significar incompatibilidades irreconciliables entre las implementaciones técnicas y los conceptos de operaciones subyacentes. El sector está dispuesto a apoyar estos esfuerzos.

2.5 Un sistema de gestión del tráfico aéreo altamente automatizado requerirá un enfoque diferente respecto a su normativa. Debemos cambiar el enfoque y especificar aquellos resultados operativos necesarios que se adapten a ciclos de innovación más cortos, así como las nuevas tecnologías a probarse en entornos de la vida real mientras aun así se mantiene un alto estándar de seguridad. Esto hará necesario un cambio en las normas, creando oportunidades de proceso y ofertas para nuevas plataformas globales, que incluyan a los miembros del sector además de los legisladores, a fin de ayudar a impulsar esta innovación. El ciclo de desarrollo de normas actual de seis años de duración frena la innovación a velocidades tales de actualización de la tecnología contemporánea que comienzan a cuantificarse en términos de meses. Es necesaria la participación de todas las partes interesadas con el fin de lograr un resultado favorable, aunque

sea algo que actualmente no ocurre en todos los casos. El uso del sector para hacer avanzar algo del bastante necesitado trabajo también compensará las limitaciones en recursos por parte de la OACI. Un nuevo mecanismo de trabajo, nuevos compromisos y trabajar con un amplio conjunto de partes interesadas también garantizarán una implicación significativa de la gran variedad de agentes participantes del espacio aéreo actual y futuro.

2.6 Con el tiempo, la aeronave y las instalaciones situadas en tierra necesitarán compartir información esencial a nivel operacional para aprovechar en su totalidad las ventajas de la automatización. En la OACI y en esta área existe una cantidad importante de trabajo ya en marcha, como es la creación de un marco de confianza en la aviación globalmente armonizado. Sin embargo, los planes destinados a la seguridad y ciberseguridad necesitarán revisarse dentro del contexto de un concepto de operaciones general que utilice elevados niveles de automatización.

2.7 Desde la introducción del control del tráfico aéreo en 1920, las reglas de vuelo visual (*visual flight rules*, VFR) fueron suficientes para permitir operaciones seguras. En aquel entonces, la separación entre aeronaves, los obstáculos y la meteorología eran responsabilidad del piloto. A medida que aumentó el tráfico aéreo y evolucionó la tecnología, las reglas de vuelo instrumental (*instrument flight rules*, IFR) permitieron a los pilotos volar en todo tipo de condiciones meteorológicas si era necesario, mientras que la responsabilidad de evitar colisiones pasó al Controlador del Tráfico Aéreo (*Air Traffic Controller*, ATC) debido a mayores avances en las comunicaciones y capacidades de supervisión. El uso de niveles elevados de automatización y la redistribución correspondiente de algunas de las funciones entre el operador, el piloto y el ATC requerirán que la comunidad propia de la aviación vuelva a revisar los sistemas y sus supuestos con objeto de garantizar que el espacio aéreo continúe siendo seguro y eficiente y sigue caracterizado por un acceso equitativo.

3. CONCLUSIONES

3.1 El sistema de aviación global tiene la necesidad, y se encuentra en una coyuntura, de cambio fundacional. Se hace necesario un análisis holístico de las necesidades propias de un sector de transporte aéreo creciente y en evolución que permita dicho cambio. Para ese fin, resulta crucial que la Asamblea reconozca la necesidad por parte de la OACI de tomar la delantera en este período formativo esencial y de urgir el desarrollo de un consenso global para la próxima era de la gestión del espacio aéreo y del tráfico aéreo.

APÉNDICE

PROYECTO DE RESOLUCIÓN PARA SU ADOPCIÓN POR EL 41.º PERÍODO DE SESIONES DE LA ASAMBLEA

Resolución A41-x: Un nuevo concepto de operaciones del espacio aéreo global

Considerando que el Artículo 44 del *Convenio de Aviación Civil Internacional* indica que entre las metas y objetivos de la OACI están el desarrollo de los principios y técnicas de la navegación aérea internacional, así como el fomento de la planificación y el desarrollo del transporte aéreo internacional para cumplir con las necesidades de las personas en todo el mundo en relación con un transporte aéreo seguro, periódico y económico.

Reconociendo que el uso de elevados niveles de automatización es necesario para aumentar la capacidad del espacio aéreo e integrar de forma segura las nuevas formas de transporte aéreo en todos los niveles del espacio aéreo y que la implementación de tales sistemas requerirá una estrategia de planificación holística que incluya a todo el sistema, en donde encontremos aspectos medioambientales y de seguridad de tales sistemas.

Considerando que varias Conferencias de la OACI han reconocido las ventajas reales y potenciales, así como los retos que la innovación puede suponer a la seguridad, eficiencia, protección y facilitación y en la sostenibilidad económica y medioambiental del transporte aéreo y que debería ofrecerse a los Estados miembros la oportunidad de obtener esas ventajas de forma que ningún país quedara apartado.

Reconociendo que existe una necesidad de liderazgo global para garantizar que un futuro concepto de operaciones para la próxima era de la gestión del tráfico aéreo sea esencial para fomentar la armonización y la interoperabilidad y que, sin emprender acciones, la convergencia inevitable de estos planes puede significar incompatibilidades irreconciliables entre las implementaciones técnicas y los conceptos de operaciones subyacentes.

Recordando que la 40ª Asamblea instó al Consejo a continuar desarrollando el Plan de Navegación Aérea Global (*Global Air Navigation Plan*, GANP), manteniéndolo al día con la tecnología en evolución y los requisitos operativos y que usara la orientación del GANP para desarrollar y priorizar el programa de trabajo técnico de la OACI en el ámbito de la navegación aérea.

Reconociendo que un mayor uso de la automatización en la gestión del tráfico aéreo y el espacio aéreo significarán cambios fundacionales para el Plan Global de la OACI y las disposiciones.

Reconociendo que la 40ª Asamblea indicó al Consejo, *inter alia*, que valorara la necesidad de desarrollar los procesos de la Organización, lo que incluye sus métodos de trabajo con el sector a fin de mantener el ritmo con las innovaciones que puedan afectar al desarrollo sostenible de la aviación civil.

Reconociendo que las disposiciones de la OACI se aplican a todos los usuarios del espacio aéreo civil, y que la ausencia de actividad normativa a nivel global puede frenar la consecución de soluciones tecnológicas innovadoras y evitar la materialización de sus beneficios en la aviación, y que con ese fin la OACI puede obtener ventajas de una interacción continua con el sector para identificar los últimos desarrollos tecnológicos y su oportuna integración, y

Reconociendo que la naturaleza y el ritmo de las innovaciones necesitan legisladores a nivel tanto global como nacional y regional y avalados a sí mismos por nuevas metodologías que faciliten la valoración y evaluación oportunas de los desarrollos tecnológicos.

La Asamblea:

1. *Insta* al Secretario General a trabajar junto con los Estados y el sector para permitir el desarrollo prioritario de un nuevo concepto de operaciones del espacio aéreo global que facilite el uso de elevados niveles de automatización para aumentar la capacidad del espacio aéreo e integrar de forma segura las nuevas formas de transporte aéreo en todos los niveles del espacio aéreo.
2. *Insta* al Secretario General, en cooperación con las iniciativas del sector, a desarrollar una hoja de ruta de implementaciones que respalde el nuevo concepto de operaciones del espacio aéreo global.
3. *Insta* al Secretario General a trabajar junto con los Estados y el sector para desarrollar propuestas que actualicen los marcos de Planificación Global (GANP —Plan mundial OACI de navegación aérea—, GASP —Plan global OACI para la seguridad operacional de la aviación— y el GAsEP —Plan global para la seguridad de la aviación—) para tener en cuenta cambios fundamentales que serán necesarios para facilitar el uso de la automatización y sus cambios correspondientes en las funciones y responsabilidades propias de la gestión del tráfico aéreo, y como un medio para adaptar los procesos que cumplan con las necesidades de un sistema de transporte aéreo creciente y en evolución dentro de nuevos entornos operativos con diferentes partes interesadas.
4. *Indica* al Consejo que desarrolle mecanismos que permitan a la OACI involucrar al sector para que acceda a conocimientos prácticos, los comparta y aproveche las actividades de desarrollo e investigación vigentes, así como las lecciones aprendidas surgidas de las movilizaciones para ayudar a acelerar el desarrollo de un nuevo concepto de operaciones del espacio aéreo global.
5. *Indica* al Consejo que considere la naturaleza de las normativas para garantizar que facilitan la implementación de sistemas interoperativamente automatizados, establecen unos requisitos de rendimiento del sistema, y no son prescriptivas en relación con tecnologías específicas, que permitan ciclos de innovación más cortos, y que las nuevas tecnologías se prueben en entornos de la vida real, manteniendo aun así un alto estándar de seguridad.
6. *Indica* al Secretario General que realice una evaluación de la idoneidad de los programas de trabajo actuales en seguridad y ciberseguridad, así como en la adecuación de reglas de vuelo visual e instrumental que den su apoyo a la próxima era en la gestión del tráfico aéreo; e
7. *Indica* al Consejo que notifique el progreso de la OACI respecto a este trabajo y dentro de la siguiente Sesión Regular de la Asamblea.