



NOTA DE ESTUDIO

DECIMOCUARTA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

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

Cuestión 4: Hiperconectividad del sistema de navegación aérea

4.1: Concepto de aeronaves conectadas y dificultades que plantean

NAVEGAR HACIA EL FUTURO: LA HIPERCONECTIVIDAD Y LAS AERONAVES CONECTADAS EN LA NAVEGACIÓN AÉREA

(Presentada por la República Islámica de Irán)

RESUMEN

En esta nota de estudio, se analizan en profundidad las implicaciones de la hiperconectividad en los sistemas de navegación aérea y la integración de aeronaves conectadas, y se destacan los desafíos y oportunidades que esto acarrea para el sector. A través de un análisis en profundidad de algunos factores críticos, esta nota aporta información detallada sobre las soluciones innovadoras necesarias para abordar las complejidades de un espacio aéreo interconectado digitalmente. Desde la ciberresiliencia hasta la armonización de la reglamentación, cada factor suma para crear una hoja de ruta integral para que la OACI pueda sentar las bases de la aviación del futuro.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a:

- a) promover iniciativas de investigación para impulsar la innovación en tecnologías que se utilizan para mantener a las aeronaves conectadas;
- b) reforzar la colaboración internacional para adoptar enfoques armonizados con respecto a la hiperconectividad en la navegación aérea, y
- c) pedir a la OACI que se ocupe de los factores críticos que se indican en el párrafo 2 de esta nota al aplicar la recomendación que figura en la nota AN-Conf/14-WP/13, según corresponda.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La industria de la aviación está a la vanguardia de una revolución tecnológica impulsada por la hiperconectividad en los sistemas de navegación aérea y la aparición de las aeronaves conectadas. La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) se prepara para abordar los desafíos y oportunidades que presenta esta transformación digital, y en ese proceso es imperativo profundizar en los factores clave que modelarán el futuro de la aviación. Esta nota de estudio tiene por objeto proporcionar un panorama completo de algunas consideraciones cruciales para que la OACI pueda hacer frente a las complejidades de la navegación aérea hiperconectada y las operaciones de aeronaves conectadas.

2. ANÁLISIS

2.1 **Evolución de los protocolos de comunicación:** A medida que los sistemas de navegación aérea van evolucionando hacia la hiperconectividad, la estandarización de los protocolos de comunicación se vuelve esencial para facilitar un intercambio fluido de datos entre las aeronaves y los sistemas terrestres. La OACI debe desempeñar un papel proactivo en la armonización de las normas de comunicación para velar por la interoperabilidad y fiabilidad de las diversas plataformas de aviación.

2.2 **Ciberresiliencia:** La proliferación de aeronaves conectadas introduce nuevas cibervulnerabilidades que plantean riesgos significativos para la seguridad operacional y la integridad de los datos. La OACI debe priorizar la ciberresiliencia implementando protocolos sólidos, realizando auditorías periódicas y fomentando la colaboración entre las partes interesadas del sector para mitigar eficazmente las ciberamenazas.

2.3 **Gestión y análisis de datos:** Los flujos de datos generados por aeronaves conectadas ofrece oportunidades sin precedentes para mejorar la eficiencia operacional y la toma de decisiones en la navegación aérea. En ese sentido, la OACI debería centrarse en la elaboración de marcos integrales para la gestión y el análisis de datos, aprovechando tecnologías avanzadas, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, para extraer de grandes flujos de datos información que le permita luego tomar medidas concretas.

2.4 **Gestión del espectro para la comunicación:** Una buena gestión del espectro es crucial para satisfacer la creciente demanda de comunicación fiable en la aviación y de modo que no se interrumpa la conectividad de los aviones conectados. La OACI debería colaborar con las autoridades reguladoras y con la industria para asignar el espectro de manera eficiente, abordar los problemas que ocasionan las interferencias y promover el desarrollo de tecnologías de comunicación innovadoras que optimicen la utilización del espectro en el espacio aéreo.

2.5 **Modernización de la gestión del tránsito aéreo:** La modernización de los sistemas de gestión del tránsito aéreo es imprescindible para adaptarse a las complejidades de un espacio aéreo hiperconectado y aumentar la eficiencia operacional. La OACI debería promover la adopción de tecnologías avanzadas, como la navegación por satélite, la automatización y los instrumentos para la toma de decisiones en colaboración a fin de optimizar la utilización del espacio aéreo, reducir la congestión y mejorar la seguridad operacional en la gestión del tránsito aéreo.

2.6 **Factores humanos en las operaciones de aeronaves conectadas:** Con la aparición de las aeronaves conectadas, se plantean nuevas consideraciones de factores humanos que inciden en la instrucción de pilotos, en los procesos de toma de decisiones y en los procedimientos operacionales. La OACI debería dar prioridad a los principios de diseño centrados en el ser humano en el desarrollo de sistemas conectados, asegurándose de que los pilotos y controladores aéreos puedan interactuar eficazmente con las tecnologías avanzadas, mantener la conciencia situacional y responder a los fallos o anomalías del sistema de manera oportuna y eficaz.

2.7 **Interoperabilidad de los sistemas:** La interoperabilidad entre los diversos sistemas de navegación aérea es esencial para facilitar el intercambio de datos, la comunicación y la colaboración entre las aeronaves y los sistemas terrestres. La OACI debería promover el desarrollo de sistemas interoperables que adhieran a normas, protocolos e interfaces comunes, y que permitan una integración fluida y el intercambio de datos entre diferentes plataformas, tecnologías y proveedores de servicios de aviación.

2.8 **Instrucción y educación para sistemas conectados:** La adopción de aeronaves conectadas requiere programas de instrucción especializados para pilotos, controladores aéreos, personal de mantenimiento y otros profesionales de la aviación para que las operaciones sean operacionalmente

seguras y eficientes en un entorno hiperconectado. La OACI debería colaborar con las organizaciones de instrucción, las academias de aviación y con la industria para desarrollar planes de estudios integrales, herramientas de simulación y programas de certificación que equipen a los profesionales de la aviación con los conocimientos, habilidades y competencias necesarios para la operación y el mantenimiento de los sistemas conectados, así como para solucionar eficazmente los problemas que puedan presentar dichos sistemas.

2.9 Cumplimiento de las normas en las operaciones de aeronaves conectadas: Es fundamental velar porque se cumpla con las normas en las operaciones de las aeronaves conectadas para mantener niveles adecuados de seguridad operacional, integridad de los datos y la fiabilidad operacional en el espacio aéreo. La OACI debería establecer directrices, requisitos de certificación y mecanismos de auditoría claros que rijan el diseño, el desarrollo, las pruebas y el funcionamiento de los sistemas conectados, asegurándose de que se cumplan las normas, reglas y las mejores prácticas internacionales de aviación.

2.10 Resiliencia a fallos del sistema: Mejorar la resiliencia de los sistemas de navegación aérea ante fallos, ciberataques e interrupciones de las operaciones es fundamental para que la conectividad sea continua y fiable en un entorno hiperconectado. La OACI debe abogar por la adopción de medidas de redundancia, mecanismos a prueba de fallas y planes de contingencia que mitiguen el impacto de los fallos del sistema, subsanen las vulnerabilidades y mantengan la continuidad de las operaciones en caso de fallas técnicas, cortes de comunicación o ciberincidentes.

2.11 Privacidad y protección de datos: Es esencial que los datos de los pasajeros, la información sensible y los datos operacionales estén protegidos del acceso no autorizado, las filtraciones de datos y las violaciones de la privacidad para mantener la confianza, la confidencialidad y el cumplimiento en las operaciones de aeronaves conectadas. La OACI debe elaborar políticas, directrices y reglas que salvaguarden la privacidad de los datos, los estándares de encriptación y las medidas de protección de datos, de modo que los sistemas conectados cumplan con las normas internacionales de seguridad de los datos, las leyes de privacidad y los principios éticos en la recopilación, almacenamiento y transmisión de datos.

2.12 Toma de decisiones en colaboración: Promover procesos colaborativos de toma de decisiones entre las partes interesadas, incluidos los pilotos, controladores aéreos, despachadores y autoridades de aviación, es crucial para mejorar la conciencia situacional, la comunicación y la coordinación en un espacio aéreo hiperconectado. La OACI debe facilitar iniciativas de colaboración, plataformas de intercambio de información y mecanismos de intercambio de datos en tiempo real que permitan a las partes interesadas tomar decisiones informadas, responder a las condiciones cambiantes y optimizar el rendimiento operacional en la gestión del tránsito aéreo, las operaciones de vuelo y las situaciones de emergencia.

2.13 Inversión en infraestructura para la conectividad: Invertir en infraestructura, incluyendo redes de comunicación, sistemas de navegación, tecnologías de vigilancia y soluciones de conectividad es esencial para posibilitar la conectividad de los sistemas modernos de navegación aérea y las operaciones de aeronaves conectadas. La OACI debe abogar por mecanismos de financiación, asociaciones del sector público y el privado e incentivos que promuevan el despliegue de infraestructura de conectividad, sistemas de comunicación por satélite, redes terrestres y centros de datos que mejoren la conectividad, fiabilidad y resiliencia en el espacio aéreo.

2.14 Normalización de las soluciones de conectividad: La normalización de las soluciones de conectividad, los protocolos de comunicación y los formatos de intercambio de datos es crucial para la interoperabilidad, compatibilidad e integración perfecta entre diferentes aeronaves, sistemas y proveedores de servicios en un entorno hiperconectado. La OACI debe colaborar con consorcios industriales, organismos de normalización y desarrolladores de tecnología para establecer normas, protocolos e interfaces comunes que

faciliten el intercambio de datos, la comunicación y la colaboración entre diversas plataformas, tecnologías y ámbitos operacionales de la aviación.

2.15 **Armonización de la reglamentación de la conectividad mundial:** Armonizar los reglamentos, requisitos de certificación y normas operacionales en el plano internacional es esencial para facilitar la conectividad, la interoperabilidad y la colaboración en los sistemas de navegación aérea y las operaciones de aeronaves conectadas en todo el mundo. La OACI debe liderar los esfuerzos para armonizar los marcos regulatorios, las normas de seguridad y los procedimientos operacionales para que la conectividad, el intercambio de datos y la comunicación entre las aeronaves que operan en todo el mundo se realicen sin fisuras y se cumpla con las reglamentaciones, normas y mejores prácticas internacionales de la aviación.

2.16 **Innovación y colaboración en una aviación hiperconectada:** Adoptar con entusiasmo la innovación, fomentar la colaboración y promover los avances tecnológicos son claves para aprovechar todo el potencial de la aviación hiperconectada y de las operaciones de aeronaves conectadas. La OACI debería fomentar las alianzas en la industria, las iniciativas de investigación y los proyectos de desarrollo tecnológico que impulsen la innovación, aumenten la eficiencia de las operaciones y mejoren la seguridad operacional en los sistemas de navegación aérea, la gestión del espacio aéreo y las operaciones de vuelo, fomentando una cultura de mejora continua, creatividad y excelencia en la industria de la aviación.

3. CONCLUSIÓN

3.1 En conclusión, la hiperconectividad de los sistemas de navegación aérea y la aparición de aeronaves conectadas anuncian una nueva era en la aviación, caracterizada por la innovación, la colaboración y el avance tecnológico. Si la OACI atiende algunos factores cruciales descritos en esta nota, podrá afrontar los desafíos, aprovechar las oportunidades y modelar el futuro de la aviación en un espacio aéreo digitalmente interconectado. Con una planificación estratégica, asumiendo el liderazgo regulatorio y con la colaboración de la industria, la OACI puede sentar las bases para un ecosistema de aviación más operacionalmente seguro, eficiente y sostenible que aproveche el poder transformador de la hiperconectividad y las aeronaves conectadas para mejorar la seguridad operacional, la eficiencia y la sostenibilidad de las operaciones de navegación aérea en todo el mundo.

— FIN —