



NOTA DE ESTUDIO

ASAMBLEA — 41º PERÍODO DE SESIONES

COMISIÓN TÉCNICA

Cuestión 31: Seguridad operacional de la aviación y navegación aérea – Normalización

NUEVOS INGRESANTES Y OPERACIONES DE VUELO A BAJA ALTITUD

(Nota presentada por la Arabia Saudita)

RESUMEN

El funcionamiento de las aeronaves no tripuladas (UA) en el espacio aéreo de baja altitud está evolucionando rápidamente y estas UA se utilizan cada vez más en diversas aplicaciones, como las actividades agrícolas, la supervisión del tráfico, la vigilancia e inspección de infraestructuras críticas, la respuesta rápida en caso de emergencias e incendios, las entregas, etc. Además, también se están desarrollando plataformas comerciales y empresariales (por ejemplo, sistemas de entrega) que podrían aumentar en gran medida la escala de las operaciones de UA y la demanda de vuelos a baja altitud y el uso del espacio aéreo. Si bien la restricción del acceso de las aeronaves no tripuladas al espacio aéreo y la segregación de las personas usuarias del espacio aéreo en distintos tipos para las operaciones de vuelo a baja altitud son factibles con la actual densidad de tránsito y pueden garantizar la seguridad de las operaciones de las aeronaves, estas disposiciones no permitirán que se haga frente al creciente número de aeronaves no tripuladas que operan en el espacio aéreo a baja altitud y que podrían entrar en conflicto con la aviación tripulada. El objetivo final debería ser, como se especifica en el marco mundial de gestión del tránsito de sistemas de aeronaves no tripuladas (UTM) de la OACI, la integración y el acceso equitativo de todos los usuarios al espacio aéreo, teniendo en cuenta los objetivos de seguridad y eficiencia.

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

- tomar nota de la información proporcionada en esta nota de estudio; y
- solicitar a la OACI que desarrolle una estrategia relacionada con los nuevos ingresantes teniendo en cuenta la madurez de los conceptos y el rápido ritmo de desarrollo para la adopción de las operaciones de los nuevos ingresantes en el espacio aéreo de baja altitud.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se relaciona con los objetivos estratégicos de <i>Seguridad operacional</i> y <i>Capacidad y eficiencia de la navegación aérea</i> .
<i>Repercusiones financieras:</i>	Las actividades mencionadas en esta nota de estudio se llevarán a cabo con sujeción a los recursos disponibles en el presupuesto del Programa Regular 2023-2025 y/o contribuciones extrapresupuestarias.
<i>Referencias:</i>	<i>Resoluciones vigentes de la Asamblea (al 4 de octubre de 2019)</i> (Doc 10140) <i>Decimotercera Conferencia de Navegación Aérea</i> (Doc 10115) <i>Montreal, 9-al 19 de octubre de 2018. -INFORME</i> Gestión del tránsito de sistemas de aeronaves no tripuladas - Un marco común y principios básicos para una armonización global - Tercera edición ¹

¹ <https://www.icao.int/safety/UA/Documents/UTM%20Framework%20Edition%203.pdf>

1. INTRODUCCIÓN

1.1 En octubre de 2018, la Decimotercera Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/13) examinó las oportunidades y dificultades vinculadas al surgimiento de una variedad de actividades de aviación en el espacio aéreo a muy baja altitud, normalmente a 1 000 pies o menos sobre el nivel del suelo (AGL), particularmente en medios urbanos o suburbanos. Entre estas actividades figuran la operación de aeronaves no tripuladas (UA), con un rápido aumento de la densidad de tránsito que varía según la Región y los Estados.

1.2 La Conferencia adoptó la recomendación 5.2/1, *Operaciones a muy baja altitud*, en la que se invita a la OACI a contribuir a la elaboración de soluciones operacionales y orientación, incluso sobre los sistemas de gestión del tránsito de sistemas de aeronaves no tripuladas (UTM), las operaciones autónomas y los modelos de evaluación táctica de los riesgos, a fin de apoyar la implementación segura y coordinada de las actividades de aviación a muy baja altitud, especialmente en medios urbanos y suburbanos, incluidas las que se desarrollan en las proximidades y en el interior de los aeródromos.

1.3 Para tal fin, la OACI, en colaboración con los Estados, los líderes de la industria de los sistemas de aeronaves no tripuladas (UAS), las instituciones académicas y el personal profesional de la aviación, elaboró un marco mundial común para los sistemas UTM, que se mantiene actualizado a través de una serie de solicitudes de información (RFI) y de los resultados de los eventos DRONE ENABLE de la OACI. La tercera edición del marco UTM está disponible en el sitio web público de la OACI sobre la aviación no tripulada² y se espera que la cuarta edición se publique durante 2022.

1.4 El marco mundial UTM de la OACI proporciona orientación a los Estados sobre las capacidades básicas de un sistema UTM "típico" que debe ser capaz de interactuar con el sistema de gestión del tránsito aéreo (ATM) a corto plazo y de integrarse con el sistema ATM a largo plazo. Las capacidades básicas abarcan los sistemas de registro e identificación, los sistemas de comunicaciones, las capacidades de detección y evitación (DAA), los sistemas de tipo geovallado, la interoperabilidad (con otros sistemas y otros Estados), los límites entre UTM y ATM y el intercambio de información, los requisitos de rendimiento de las infraestructuras (incluido el buen funcionamiento de las infraestructuras existentes), el espectro de frecuencias (disponibilidad, idoneidad, seguridad, etc.), las consideraciones de ciberseguridad, la estructura y los procesos de aprobación para los proveedores de servicios UTM, la evaluación de riesgos UTM, la separación, la solución estratégica de los conflictos, y los procedimientos de contingencia, etc. Se espera que el marco mundial UTM de la OACI se amplíe para incluir los requisitos de certificación, integración en los aeródromos y el nuevo tráfico de movilidad aérea avanzada (AAM) en el espacio de baja altitud.

1.5 A fin de apoyar el establecimiento de un marco adecuado para los nuevos ingresantes, la Asamblea, en su 40º período de sesiones, adoptó la resolución A40-7, *Nuevos participantes*, que encarga a la OACI que examine las normas y métodos recomendados (SARPS) en materia de reglamento del aire, servicios de tránsito aéreo, certificación, otorgamiento de licencias, responsabilidades y medio ambiente, entre otros, con miras a enmendarlos o ampliarlos según sea necesario, con el propósito de facilitar las operaciones de nuevos ingresantes mediante un marco mundial armonizado, teniendo en cuenta los marcos y las prácticas regionales".

2. ANÁLISIS

2.1 Las operaciones de las aeronaves no tripuladas (UA) en el espacio aéreo de baja altitud están evolucionando rápidamente y se utilizan en un número cada vez mayor de aplicaciones, como las actividades agrícolas, la supervisión del tráfico, la vigilancia e inspección de infraestructuras críticas, la respuesta rápida en caso de emergencias e incendios, las entregas, etc. Además, también se están desarrollando plataformas comerciales y empresariales (por ejemplo, sistemas de entrega) que podrían aumentar en gran medida la escala de las operaciones de UA y la demanda de vuelos a baja altitud y el uso del espacio aéreo.

² <https://www.icao.int/safety/UA/Pages/ICAO-Model-UAS-Regulations.aspx>

2.2 Para gestionar el número creciente de solicitudes de acceso al espacio aéreo controlado o no controlado de bajo nivel, los Estados aplican, en general, restricciones y la segregación basadas en condiciones y medidas coordinadas con los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP). Si bien la restricción del acceso de las UA al espacio aéreo y la segregación de las personas usuarias del espacio aéreo en distintos tipos para las operaciones de vuelo a baja altitud son factibles con la actual densidad de tráfico y pueden garantizar la seguridad de las operaciones de las aeronaves, estas disposiciones no permitirán que se haga frente al creciente número de aeronaves no tripuladas que operan en el espacio aéreo a baja altitud y que podrían entrar en conflicto con la aviación tripulada. El objetivo final debería ser, como se especifica en el marco mundial de gestión del tránsito de sistemas de aeronaves no tripuladas (UTM) de la OACI, la integración y el acceso equitativo de todos los usuarios al espacio aéreo, teniendo en cuenta los objetivos de seguridad y eficiencia.

2.3 En el entorno ATM actual, las aeronaves que operan a baja altitud son principalmente aeronaves de aviación general y los helicópteros se utilizan para actividades gubernamentales y privadas. Las disposiciones actuales del Anexo 2 de la OACI - *Reglamento del aire* no permiten volar sobre aglomeraciones de edificios en ciudades, pueblos o lugares habitados, o sobre una reunión de personas al aire libre a una altitud menor de 1 000 pies sobre el obstáculo más alto para permitir, en un caso de emergencia, efectuar un aterrizaje sin peligro excesivo para las personas o la propiedad que se encuentren en la superficie.

2.4 La investigación en curso y el rápido ritmo de desarrollo para la aprobación de las operaciones de los nuevos ingresantes (por ejemplo, aviones eléctricos e híbridos con nuevas tecnologías y capacidades a bordo) en entornos urbanos, suburbanos y rurales se apoya en una evolución de las tecnologías y las oportunidades de negocio que pueden tener repercusiones en toda la economía de un Estado. Los proyectos y concepto de operaciones de los nuevos ingresantes son llevados a cabo por las empresas con importantes inversiones de la industria privada para la creación de nuevos tipos de aeronaves con capacidad de vuelo automático en el espacio aéreo de baja altitud, lo que supone un cambio de los modos actuales de transporte aéreo. En este sentido, las nuevas aeronaves eléctricas con capacidad de despegue y aterrizaje verticales (eVTOL), la infraestructura terrestre de apoyo necesaria y los sistemas de gestión del tránsito aéreo tendrán repercusiones en los actuales sistemas de vigilancia del espacio aéreo, los acuerdos de trabajo, las prácticas y el marco de reglamentación. Algunos Estados ya han comenzado los ensayos en vuelo y han iniciado los procesos de certificación con la expectativa de convertir, gradualmente, estas operaciones en una parte importante de la industria de la aviación.

2.5 La automatización en tierra y a bordo de las aeronaves y la red de intercambio de datos digitales son la base para que los explotadores de los nuevos ingresantes faciliten sus vuelos en el espacio aéreo de baja altitud, promuevan la seguridad y gestionen eficazmente el tránsito, resuelvan estratégicamente los conflictos y hagan posible la separación sin utilizar diferentes infraestructuras de apoyo que puedan tener repercusiones en el nivel de equipamiento de los nuevos ingresantes, es decir, los múltiples sensores y capacidades que afectan a su rendimiento, tamaño, peso, fiabilidad y costos generales.

2.6 El crecimiento ordenado y la integración de los nuevos ingresantes en el espacio aéreo de baja altitud deberían basarse en un plan de evolución estratégica que siga un enfoque gradual e iterativo que abarque el desarrollo, los ensayos, la validación y la introducción de nuevas capacidades con la participación de todas las partes interesadas. Los casos de uso para las operaciones de menor riesgo pueden servir de oportunidad para alcanzar una mejor comprensión, adquirir experiencia y perfeccionar los requisitos para ampliar el tráfico de los nuevos ingresantes en el espacio aéreo de baja altitud, permitiendo el establecimiento de un conjunto completo de requisitos que cubran las capacidades avanzadas necesarias para los entornos urbanos, donde el aumento demográfico, la obstrucción y la densidad de tránsito son más complejos. La entrega, vigilancia, inspección y las operaciones de transporte en zonas remotas y menos pobladas pueden considerarse como un punto de partida para la integración gradual de los nuevos ingresantes en el espacio aéreo de baja altitud.

2.7 La implantación de sistemas de gestión del tránsito aéreo para los nuevos ingresantes requiere una importante colaboración, coordinación, educación y acuerdo entre todas las partes interesadas, incluidas las entidades gubernamentales, ya que supone importantes cambios en el sector de la aviación actual al utilizar nuevos conceptos y tecnologías para la gestión e integración de los vuelos. Los siguientes factores pueden influir en el crecimiento y la integración de los nuevos ingresantes:

- a) el desarrollo del marco de reglamentación, ya que deben establecerse nuevos requisitos para garantizar la seguridad operacional y la eficiencia de las operaciones de todos los nuevos ingresantes;
- b) deben establecerse normas con un alto nivel de seguridad, sin impacto en el público ni en la propiedad en tierra, con una interacción adecuada con otras aeronaves;
- c) infraestructuras terrestres, que pueden incluir vertipuertos, hangares y zonas de mantenimiento, e instalaciones de recarga/energía asociadas;
- d) la gestión de las capacidades de comunicación, el intercambio de datos, incluidos los riesgos de ciberseguridad, y las amenazas;
- e) el cumplimiento de los requisitos de seguridad y de las zonas/áreas de exclusión de vuelo;
- f) arreglos para una resiliencia sólida y disposiciones de contingencia para recuperarse de fallas inesperadas o cambios de las condiciones meteorológicas y continuar un vuelo a pesar de la pérdida o corrupción de uno o más enlaces de datos o conexiones;
- g) la reducción del impacto ambiental con respecto a la contaminación sonora y visual;
- h) la flexibilidad y escalabilidad para satisfacer las necesidades de los explotadores y el público usuario; y
- i) la aceptación por parte del público de los servicios prestados por los nuevos ingresantes.

2.8 Teniendo en cuenta las similitudes entre las actuales operaciones de vuelo a baja altitud (por ejemplo, los vuelos de helicópteros y algunos UAS) y los conceptos propuestos para los nuevos ingresantes, es decir, la movilidad aérea urbana (UAM)/la movilidad aérea avanzada (AAM), podría lograrse la evolución de los requisitos reglamentarios técnicos y operativos relacionados con el equipamiento de las aeronaves, el espacio aéreo, las infraestructuras, el otorgamiento de licencias y la instrucción utilizando otros marcos de reglamentación y los avances relacionados con las orientaciones de la OACI sobre los UAS, el marco mundial UTM y las operaciones ATM.

2.9 El papel de la OACI es elaborar políticas mundiales y desarrollar las disposiciones que apoyarán la integración gradual y segura de las operaciones de los nuevos ingresantes en el espacio aéreo de baja altitud. Para permitir la normalización, la armonización mundial, la interoperabilidad, y la seguridad y eficiencia de las operaciones de vuelo a baja altitud de los nuevos ingresantes, es necesario:

- a) actualizar las disposiciones existentes basándose en el concepto operativo, la identificación de los servicios y las interacciones entre las diferentes partes interesadas;
- b) identificar los requisitos de rendimiento de las comunicaciones, la navegación y la vigilancia (CNS), incluidas las necesidades y la protección del espectro de frecuencias, la navegación basada en el rendimiento y el uso de las redes de telecomunicaciones

móviles internacionales (IMT) como medio para proporcionar capacidades de vigilancia;

- c) establecer nuevos requisitos de aeronavegabilidad, certificación y otorgamiento de licencias que cubran los vuelos monopilotados, los pilotados a distancia y/o altamente automatizados;
- d) elaborar nuevos requisitos para el diseño, la certificación y el desarrollo de las infraestructuras terrestres, como los vertipuertos;
- e) elaborar nuevos requisitos sobre la automatización de la gestión del tránsito y las normas de intercambio de datos teniendo en cuenta la necesidad de actualizar la información en tiempo real entre los sistemas ATM y UTM (el concepto ya está cubierto por el marco mundial UTM de la OACI); y
- f) establecer nuevos requisitos para las nuevas competencias, funciones y responsabilidades del personal que participa en las operaciones de los nuevos ingresantes.

3. CONCLUSIÓN

3.1 La OACI tiene un papel clave como foro y facilitador para la elaboración de marcos y el intercambio de conocimientos sobre las operaciones de los nuevos ingresantes en el espacio aéreo de baja altitud. La OACI reúne a los Estados y a las partes interesadas del sector, tanto a nivel mundial como regional, para actualizar los SARPS, elaborar material de orientación, compartir las mejores prácticas relativas al concepto de operaciones y los requisitos para la integración segura y eficiente de los nuevos ingresantes en el ecosistema de la aviación. Incluso en el caso de las normas relativas a los nuevos ingresantes que elaboran los Estados y las organizaciones especializadas, como las organizaciones de elaboración de normas (SDO), la OACI servirá de organismo unificador para apoyar la armonización y garantizar la coherencia mundial y la interoperabilidad.

3.2 La integración de los nuevos ingresantes en el espacio aéreo de baja altitud con múltiples aplicaciones y personas usuarias es un reto complejo y multidisciplinar. Gracias a la contribución de los Estados, las partes interesadas y el sector, la OACI cuenta con las capacidades pertinentes, un liderazgo sólido y unos conocimientos de reglamentación bien establecidos que permiten a la Organización liderar el desarrollo de un marco, unas normas y unas orientaciones que apoyen la evolución gradual de las operaciones de los nuevos ingresantes.

3.3 Las similitudes entre las actuales operaciones de vuelo a baja altitud y los vuelos de los nuevos ingresantes y el enfoque utilizado para la elaboración del marco mundial UTM de la OACI pueden utilizarse para respaldar la determinación adecuada de los requisitos que cubren todos los aspectos relacionados con las operaciones seguras y eficientes.