



NOTA DE ESTUDIO

ASAMBLEA — 41° PERÍODO DE SESIONES

COMITÉ EJECUTIVO

Cuestión 17: Protección medioambiental – Aviación internacional y cambio climático

**TECNOLOGÍA PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CARBONO – MARCO
NORMATIVO QUE FACILITE EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA AERONÁUTICA Y
DE MOTORES PARA LA REDUCCIÓN DE LAS EMISIONES DE CARBONO**

(Nota presentada por el Consejo Coordinador Internacional de Asociaciones de la
Industria Aeroespacial [ICCAIA] y Brasil)

RESUMEN

El ICCAIA ha trabajado para determinar objetivos en la reducción de emisiones de carbono y soluciones relacionadas que puedan cambiar el modelo de la aviación. A medio y largo plazo, la innovación en tecnologías de propulsión, las fuentes de energía alternativas y sostenibles y los cambios en las operaciones y configuraciones generales de las aeronaves tendrán una repercusión considerable en las normativas y el funcionamiento. La hoja de ruta de la tecnología promovida por los propios fabricantes y desarrollada como parte del proyecto Objetivo ideal a largo plazo (OILP) del CAEP identifica tecnologías que podrán llegar en varios plazos y a distintos segmentos del mercado. Esta hoja de ruta proporciona la imagen más completa de que disponemos sobre la tecnología, y podría utilizarse como base para hacer una revisión total de la repercusión de las nuevas tecnologías en las SARP. Por tanto, dicha revisión podría utilizarse para elaborar el marco normativo necesario y la planificación asociada para activar el desarrollo, la certificación y la aplicación de las tecnologías y las operaciones habituales.

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

- a) solicitar a la OACI que prepare un marco normativo global que aproveche la hoja de ruta tecnológica del OILP del CAEP para promover el desarrollo y el despliegue de nuevas fuentes de energía, tecnologías de propulsión y de fuselaje, nuevas operaciones eficientes y configuraciones de vehículos para alcanzar los objetivos de sostenibilidad; y
- b) solicitar a la OACI que lleve a cabo una revisión de las SARP existentes, una consideración de las interdependencias y un análisis de las deficiencias para comprender qué tipo de adaptaciones serán necesarias para dar paso a las nuevas tecnologías y a las nuevas prácticas operativas.

<i>Objetivos estratégicos:</i>	Esta nota de estudio se refiere a objetivos estratégicos relativos a: protección medioambiental, seguridad, capacidad y eficiencia de la navegación aérea.
<i>Repercusiones financieras:</i>	Las actividades referidas en este documento dependerán de los recursos disponibles en el Presupuesto del programa regular y/o de contribuciones presupuestarias adicionales.
<i>Referencias:</i>	Informe sobre el OILP

¹ Versiones en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso proporcionadas por el ICCAIA.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 El sector aeroespacial civil ha reconocido la sostenibilidad medioambiental como el objetivo más importante a medio y largo plazo para la aviación tras la recuperación de las consecuencias inmediatas de la pandemia por COVID-19. La comunidad de fabricantes lleva varios años desarrollando soluciones tecnológicas que reduzcan las emisiones de carbono de los vehículos aeroespaciales civiles, pero la necesidad actual de reconstruir la aviación de una manera más sostenible ha comportado la aparición de oportunidades únicas para impulsar cambios mayores.

1.2 Los fabricantes del ICCAIA han trabajado de forma ardua con el Comité sobre la protección del medio ambiente y la aviación (CAEP) de la OACI con el objetivo de lograr una petición de la Asamblea que explore la viabilidad de un objetivo ideal a largo plazo con el fin de reducir las emisiones de CO₂ de la aviación civil internacional, y que sea coherente con la resolución A40-18 de la Asamblea. Más de 75 técnicos especialistas de fabricantes de motores y fuselajes aportaron información, datos y conocimientos que permitieron elaborar una amplia hoja de ruta sobre tecnología incluida en el informe final. Esta hoja de ruta explora el futuro en tecnologías de propulsión, de fuselaje y configuración de aeronaves a la vez que proporciona un calendario que prevé los plazos y los segmentos de mercado en que se introducirán dichas tecnologías.

1.3 El resultado es que el CAEP dispone de la hoja de ruta más completa de conjuntos de tecnologías de los fabricantes hasta 2050 que es posible crear, teniendo en cuenta la incertidumbre que conllevan tales predicciones. Aunque la hoja de ruta no es apropiada para el desarrollo inmediato de las SARP, esta visión única mejora la comprensión de las potenciales posibilidades futuras, y proporciona a la OACI las herramientas para crear una estrategia y procesos reguladores del medio ambiente en sintonía con lo que es más probable que nos depara el futuro.

1.4 Sin embargo, el marco normativo fuera del ámbito medioambiental está desconectado de esta visión de futuro. Los fabricantes ya están llevando a cabo inversiones significativas en investigación y desarrollo con el objetivo de crear tecnologías y métodos innovadores que permitan descarbonizar la aviación. La OACI debe trabajar a un ritmo que garantice estas inversiones con un marco normativo moderno, predecible, global y que esté basado en el rendimiento en todos los aspectos del diseño y las operaciones, no solo para el desarrollo de SARP medioambientales.

1.5 En la nota de estudio A41-WP/167, el sector pide a la OACI que desarrolle marcos normativos basados en los resultados. Teniendo en cuenta que la industria y los Estados reconocen que la descarbonización del sector será clave para un futuro sostenible, uno de los principales resultados que se desea obtener es contar con un marco normativo holístico que facilite la aparición de las tecnologías necesarias para hacer realidad esta ambición.

1.6 En este documento se pide a la Asamblea que solicite a la OACI que desarrolle procesos de SARP mejorados en los ámbitos de la aeronavegabilidad, las operaciones, el rendimiento de los vehículos, la infraestructura aeroportuaria y otros, según sea necesario. Junto con la mejora de los procesos en el CAEP, esto dará soporte a los resultados normativos que promueven la introducción de tecnologías evolutivas y revolucionarias esenciales para acelerar la reducción de las emisiones de CO₂ en las operaciones de los aviones.

2. DISCUSIÓN

2.1 Desde los albores de la era de la aviación, los fabricantes de motores y fuselajes han trabajado para reducir el consumo de combustible y las emisiones de CO₂ de sus productos. Las grandes aeronaves turbofán de hoy en día consumen hasta un 80 % menos de combustible que los primeros aviones

turborreactores. Junto con los turbohélices, estos aviones han presentado características de diseño similares: un tubo con un ala unida que utiliza motores de turbina alimentados por queroseno. Sin embargo, las posibilidades de estos diseños y de sus grupos motores están alcanzando los límites de lo que se puede hacer para reducir el consumo de combustible y, por tanto, a medio y largo plazo, se necesitarán sistemas de propulsión, diseños y/o fuentes de energía revolucionarias.

2.2 Aunque la reducción del consumo de combustible sigue siendo un objetivo primordial desde el punto de vista económico, la reducción de las emisiones de CO₂ y su consiguiente repercusión en el clima también se ha convertido en un factor clave para el diseño de motores y aeronaves. El reconocimiento de la responsabilidad del sector en la reducción de las emisiones de carbono está impulsando los programas de investigación y desarrollo de los constructores de aeronaves y de los fabricantes de motores, y se están examinando una serie de posibles soluciones. Algunas de ellas tendrán una incidencia significativa en el diseño, la certificación y las operaciones de los vehículos.

2.3 Una acción clave a corto plazo ha sido desarrollar la compatibilidad con los combustibles sostenibles de aviación (CSA). Estos combustibles son más sostenibles desde el punto de vista del ciclo de vida que el queroseno a base de petróleo, pero tienen características casi idénticas, de modo que se mantiene la compatibilidad con los diseños actuales de los aviones. A pesar de las mejoras, estos combustibles que utilizan la misma infraestructura que los tradicionales, siguen emitiendo CO₂ a la atmósfera. En un futuro, la combustión de cualquier tipo de queroseno será menos aceptable, ya que se sigue emitiendo CO₂ en el escape, independientemente del carbono absorbido durante la fabricación del combustible. Será necesario cambiar a otras fuentes de energía, y algunos de estos cambios también implicarán un cambio en la arquitectura general del vehículo.

2.4 Se han explorado muchas tecnologías revolucionarias de sistemas de propulsión en diversas etapas de desarrollo, con diferentes probabilidades para su uso en el futuro. Las SARP de la OACI deben poder responder a cada una de ellas a medida que evolucionen. Como parte del proceso del OILP, se consideraron tres tipos de sistemas de propulsión revolucionarios, con tres fuentes de energía diferentes, como una forma de representar ampliamente las probables reducciones de emisiones en los próximos 30 años:

- a) Eléctrica: requiere baterías a bordo que deberán recargarse en tierra con una nueva infraestructura de carga;
- b) Híbrida: se queman pequeñas cantidades de queroseno para generar electricidad a bordo y se almacena en baterías que accionan motores eléctricos; *puede* ser necesario cargarlas en tierra; y
- c) De hidrógeno: el hidrógeno líquido o gaseoso se transportará en los depósitos de los aviones y se utilizará en las células de combustible para alimentar los motores eléctricos o se quemará en los nuevos sistemas de propulsión. Esta característica implicará la creación de nuevos depósitos y sistemas de distribución y de nuevas infraestructuras de abastecimiento de combustible.

2.5 Cada uno de estos sistemas de propulsión puede dificultar el rendimiento de la aeronave y sus características operativas por sí mismo. Cuando a estos sistemas de propulsión se les añaden diseños de vehículos revolucionarios con características aerodinámicas o estructurales mejoradas, aparecen más complicaciones al rendimiento y a la compatibilidad con los aeropuertos. Diseños con alas volantes y alas reforzadas podrían tener una extensión significativamente mayor en comparación con los diseños actuales de tubo y ala, lo que supondría nuevos desafíos para el acceso a los aeropuertos. El aumento de peso asociado a las fuentes de energía alternativas puede traducirse en una mayor carga en los trenes de aterrizaje, lo que requerirá mejoras estructurales en el pavimento de las pistas y calles de rodaje. También pueden aplicarse estrategias operativas revolucionarias, con posibles consecuencias en la gestión del tráfico aéreo.

2.6 Hay que felicitar al CAEP por su esfuerzo en el Objetivo ideal a largo plazo; su trabajo con el sector y los centros de investigación para identificar las distintas tecnologías revolucionarias y los plazos de introducción en la industria aeronáutica; y en la integración de todo ello en una hoja de ruta de tecnología medioambiental. La hoja de ruta ayudará al CAEP a predecir cuándo llegarán las tecnologías y, por tanto, cuándo será necesario actualizar las revisiones ambientales de las SARP. Hasta el momento, el CAEP es el único organismo de la OACI que dispone de una perspectiva tan completa.

2.7 Sin embargo, los futuros diseños revolucionarios tendrán una repercusión que irá mucho más allá de las SARP medioambientales. Entre las cuales: Diferencias en la longitud de la pista de despegue y el ascenso (aeronavegabilidad); diferencias en la velocidad de crucero y el tiempo de ascenso (ATM/evaluación de la compatibilidad); separación de las pistas de aterrizaje y despegue en función de la envergadura y compatibilidad con las puertas del aeropuerto (operaciones en tierra); diferencias con la seguridad del combustible y logísticas (a bordo de la aeronave); diferencias en la manipulación en tierra, almacenamiento de combustible, suministro e infraestructura (operaciones en tierra); política de reservas de vuelo para vehículos de muy corto alcance (aeronavegabilidad).

2.8 Todos estos problemas se gestionan al margen del CAEP, lo que requiere un examen más holístico de las tecnologías de propulsión y fuselaje identificadas, así como nuevas prácticas operativas para comprender de qué modo pueden repercutir en las SARP existentes y cuándo se necesitarán SARP nuevas debido a los diseños revolucionarios. Por ejemplo, en las normativas de los aeródromos, todavía no hay nada estipulado para infraestructuras completamente eléctricas o que utilicen hidrógeno.

2.9 Los fabricantes solo podrán invertir adecuadamente para aportar al mercado tecnologías revolucionarias que eviten la emisión de carbono de forma que se maximicen los beneficios medioambientales de estos nuevos diseños y nuevas operaciones, lo cual garantizaría un futuro sostenible para la aviación, si existe un marco predecible para todos los aspectos de la reglamentación. El marco normativo debe incluir todos los aspectos del diseño, la certificación y el funcionamiento de los nuevos productos, de modo que elimine el riesgo de que los requisitos nuevos o modificados de las SARP bloqueen innecesariamente la certificación o la puesta en servicio.

2.10 Teniendo como punto de partida la disponibilidad de la hoja de ruta tecnológica del OILP creada por el sector, el ICCAIA cree que es el momento adecuado para iniciar el proceso de revisión del actual conjunto de SARP en todas las áreas de la OACI para comprender su idoneidad y realizar un análisis de las deficiencias para entender qué SARP nuevas o revisadas pueden ser necesarias para permitir la introducción de las nuevas tecnologías sostenibles.

3. CONCLUSIÓN

3.1 El ICCAIA felicita a la OACI por la identificación, por parte del CAEP, de una hoja de ruta viable en materia de tecnología medioambiental, elaborada durante el Proceso para alcanzar el objetivo ideal a largo plazo, que puede servir de guía para predecir la necesidad de una futura revisión de las SARP.

3.2 Para lograr una reducción significativa de las emisiones de carbono, los fabricantes ya están desarrollando conceptos revolucionarios en materia de energía, grupos motopropulsores y fuselaje y operaciones que pueden cambiar la situación de la aviación, pero es necesario conseguir la seguridad normativa para maximizar los beneficios de estos diseños.

3.3 Para poder introducir estas tecnologías y operaciones sostenibles en el mercado, los fabricantes necesitan un conjunto sólido y completo de SARP en todos los ámbitos de la normativa que estén disponibles a tiempo para permitir el desarrollo, la producción y la entrega de tecnologías revolucionarias de aviación sostenible.

3.4 Creemos que ha llegado el momento de empezar a construir el marco normativo necesario.