

**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS  
AERONÁUTICOS DE ESPAÑA**

---

*PAPER DE LA*

# I CUMBRE DEL CLIMA EN EL SECTOR AERONÁUTICO

30 DE ABRIL DE 2021

---



# ÍNDICE

---

1	INTRODUCCIÓN.....	2
2	INAUGURACIÓN DE LA JORNADA.....	3
3	MESA REDONDA: “EL SECTOR AERONÁUTICO Y LOS OBJETIVOS DE LA COP21 DE PARÍS”... 5	5
4	MESA REDONDA: “MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL (I). RETOS EN LAS FUENTES DE ENERGÍA”.....	7
5	MESA REDONDA: “MITIGAR EL IMPACTO AMBIENTAL (II). LA AERONAVE DEL FUTURO” .....	9
6	MESA REDONDA: “DESAFÍOS DEL ENTORNO AEROPORTUARIO” .....	11
7	CLAUSURA DE LA JORNADA.....	13

# 1

# INTRODUCCIÓN

---

El pasado 30 de abril, se celebró, la “I Cumbre del Clima en el Sector Aeronáutico”, de manera virtual, debido a la situación sanitaria que se está viviendo, patrocinada por Aertec. Más de veinte expertos debatieron sobre cómo el cambio climático y las medidas que deberán adoptarse en los próximos años para frenarlo afectarán al sector aeronáutico.

Se analizaron los objetivos que se han marcado y sus horizontes temporales, así como los esfuerzos de la industria aeronáutica ya realizados y los futuros, que irán encaminados a mejorar las nuevas fuentes de energía y los diseños disruptivos de las futuras aeronaves y las infraestructuras aeroportuarias.

Se presenta a continuación un resumen de cada uno de los apartados tratados en la cumbre.



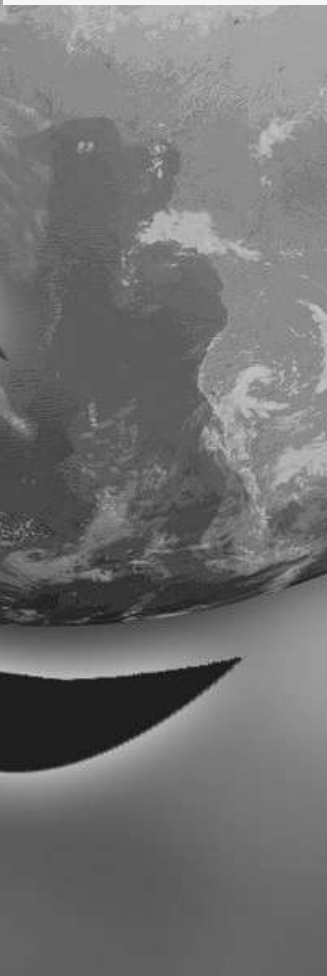
# 2

## INAUGURACIÓN DE LA JORNADA

La decana del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España, Dña. Estefanía Matesanz, inauguró la jornada con unas palabras de bienvenida destacando el alto compromiso del sector aeronáutico con la sostenibilidad.

A continuación, el presidente de Airbus Operaciones en España, D. Manuel

Huertas, puso en valor el papel fundamental de la colaboración público-privada para lograr la descarbonización. “El objetivo es muy ambicioso, pero si todo el sector de la aviación trabajamos en el mismo sentido y colaboramos con la Administración, lograremos una aviación libre de carbono. El asunto es de vital importancia y nos jugamos aquí nuestro futuro”.



D. Óscar Castro y Dña. Encarna Martín resumieron el Informe de Sostenibilidad elaborado por el COIAE en el que se considera viable que la aviación sea sostenible en 2050 si se logra la implicación de todos los gobiernos y organismos internacionales. También será necesaria la concienciación de los propios pasajeros. Los principales retos se encuentran en la reducción del ruido y la disminución de las emisiones contaminantes. Por lo tanto, el mensaje es optimista siendo factible una propulsión híbrida (eléctrica-combustibles) para vuelos de corto alcance y una propulsión basada en el hidrógeno verde para rutas de mayor alcance.



En su intervención, D. Vicente Padilla, CEO y fundador de AERTEC, ha asegurado que “no hay medio más sostenible que el aéreo” y lo que ahora se presenta es un “reto tecnológico monumental con poco plazo de tiempo”.

Recalcó también, que en la evaluación de impacto ambiental de cualquier tipo de transporte, debe tener en cuenta todo el proceso involucrado, desde la construcción de la infraestructura al mantenimiento y uso de la misma. El transporte aéreo necesita de una pista de despegue y aterrizaje de no más de cuatro kilómetros y el tren, por poner un ejemplo, necesita de miles de kilómetros de infraestructuras.

El presidente de la Asociación de Líneas Aéreas (ALA), D. Javier Gándara, resumió la hoja de ruta que en su opinión deberá

conducir al sector hacia una aviación más sostenible y destacó el compromiso social que la aviación ha mostrado desde su creación.

Por ejemplo, durante la presente crisis sanitaria, la aviación ha sido crucial para facilitar expatriaciones, transporte de material sanitario, etc... También señaló que en los últimos 30 años la aviación ha conseguido reducir las emisiones de CO2 en más de un 50% y que el objetivo de lograr una aviación sostenible en un plazo de 20 o 30 años es posible si se centran los esfuerzos en la innovación tecnológica, la optimización de las operaciones y las infraestructuras, los avances en materia de combustibles sostenibles de aviación (SAF) y finalmente en las políticas de compensación de huella de carbono.

# 3

## MESA REDONDA: “El sector aeronáutico y los objetivos de la COP21 de París”

### **Mesa compuesta por:**

**Dña. Silvia Lazcano. Presidenta de la PAE. HO R&T Business Development Spain, Airbus.**

**D. Ricardo Martí. Presidente de TEDAE.**

**General D. Jesús Hortal. Director de Ingeniería e Infraestructuras MALOG/DIN, Ejército del Aire.**

**D. Jacobo Landeira. Director de Desarrollo de Negocio, Babcock.**

### **Moderada por:**

**Dña. Estefanía Matesanz Romero. Decana del Colegio Oficial de Ingenieros Aeronáuticos de España.**

La aeronáutica es una de las industrias estratégicas que más esfuerzo e inversión está realizando para mitigar las emisiones de dióxido de carbono, casi un billón de euros en las últimas tres décadas. El sector está participando activamente en la recuperación y configuración del nuevo modelo económico de España. Se trata de una de las palancas de transformación que tracciona al resto de industrias.

La industria aeronáutica española se ha caracterizado siempre por ir por delante de las obligaciones de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Marco de Cambio Climático y ha dado un paso adelante con su compromiso en Destination 2050, el más ambicioso a nivel mundial en la descarbonización del transporte aéreo. Junto a las principales

asociaciones de aviación europeas, el acuerdo contempla la reducción de emisiones netas de CO2 en un 45% en 2030 y la práctica descarbonización en 2050.

Ya en 1997, el Ministerio de Defensa impulsó un cuerpo de normativa ambiental cuyo desarrollo se finalizó en 2011 y en la que se basa, por ejemplo, la actual política de gestión ambiental del Ejército del Aire, que a grandes rasgos implica entre otras actividades la evaluación de la huella de carbono propia, la realización de estudios y mapas de ruido, la implantación de las normas ISO 50.000 e ISO 50.001, el reemplazo de gases y líquidos refrigerantes causantes del efecto invernadero, etc.



Además, el Ejército del Aire, con el año 2040 como horizonte, se plantea conseguir el objetivo de disponer de bases aéreas conectadas, sostenibles e inteligentes, lo cual supondrá una monitorización energética de las mismas, que el diseño de las edificaciones sea bioclimático, que el parque móvil sea reemplazado por vehículos eléctricos (incluso para uso industrial) y una gestión de residuos y tratamiento de aguas hidrocarburadas mejorados entre otros puntos.

En referencia a las medidas políticas que deberían adoptarse en el futuro, cada participante en la mesa aporta diferentes planteamientos. Así, el representante de Babcock, propone que los pliegos de las licitaciones de concursos públicos puntúen en mayor medida el aspecto medioambiental. También desde Babcock creen que habilitar la extinción aérea nocturna de incendios, permitiría reducir los daños medioambientales que este tipo de desastres implican.

Desde el TEDAE se confirma que las empresas españolas están realmente potenciando el uso de combustibles alternativos y el reciclaje de materiales; y apuestan por una I+D+i, que en 2019 supuso un 10% de la facturación y que debería ser impulsada especialmente mediante asociaciones público-privada. A nivel comunitario, se pueden destacar iniciativas como CLEAN AVIATION y SESAR, el Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia y los proyectos que se deriven del mismo en movilidad sostenible y el hidrógeno.

Respecto a ciertas acciones tomadas recientemente por algunos gobiernos como el francés, consistentes en sustituir

el avión por el tren en recorridos medios/cortos, todos los ponentes están de acuerdo en que se trata de una medida estética que pondrá en peligro el desarrollo de formas alternativas de propulsión como la electrificación de los vuelos de corto alcance. Son políticas que van contra la innovación y la creación del tejido industrial.

La ponente de Airbus, pide que haya más acciones colectivas que impliquen a otros sectores y mayor proactividad de los gobiernos en lugar de la reactividad que han mostrado hasta ahora. También indica que son necesarias ayudas para escalar los proyectos de nuevos combustibles y realizar avances en los aspectos regulatorios. El Plan Tecnológico Aeronáutico quizá sea insuficiente en volumen y se propone coordinar una gobernanza común entre la parte pública y la privada. Otro aspecto a considerar es que la Administración facilite un ATM más eficiente, permitiendo de este modo reducir el impacto ambiental. También se sugiere que podrían ser efectivos planes de renovación de flotas en aviación similares a los de la automoción.

Desde el Ejército del Aire, se propone la adopción de varias medidas como fomentar la cultura medioambiental ya en las escuelas, que la Ley de Contratos del Sector Público potencie la asociación público-privada con contratos más flexibles en cuanto a objetivos y marco temporal; que se desarrolle la normativa certificadora para el uso de combustibles sostenibles; y finalmente, lanzar iniciativas que supongan un “win to win” tanto para el sector civil como el militar.

Como punto final, se ha puesto el punto de mira en otros países para subrayar aquellas medidas que se han tomado en el ámbito internacional y que podrían tomarse como línea a seguir en España. Así por ejemplo en Bélgica, Canadá, Alemania, Reino Unido, Francia, Nueva Zelanda y Estados Unidos tienen muy avanzada la regulación para el uso de combustibles sintéticos o en Alemania que se ha apoyado la construcción de grandes instalaciones para efectuar ensayos con combustibles como el hidrógeno u otros experimentos en la búsqueda de lograr emisiones cero.

4

## MESA REDONDA: “Mitigar el impacto ambiental (I). Retos en las fuentes de energía”

**Mesa compuesta por:**

**Dña. Ana Giner. Directora Comercial y de Optimización, BP.**

**D. Avelino Corma. Fundador y exdirector del Instituto de Tecnología Química. Premio Príncipe de Asturias de Investigación 2014.**

**Dña. Inmaculada Gómez. Coordinadora de Proyectos de Combustibles Alternativos para Aviación, Senasa.**

**D. Alfredo Iglesias. Jefe del Servicio de Medio Ambiente de la Dirección de Seguridad de Aeronaves, AESA.**

**Moderada por:**

**D. José Luís García-Broch. CDU Naphtha Complex and Utilities Superintendent en BP. Miembro del Comité de Sostenibilidad del COIAE.**





Se plantea en la mesa el análisis de la cronología de la implantación de las diferentes propuestas que se barajan actualmente para alcanzar la descarbonización del transporte aéreo (motor eléctrico, combustibles SAF, hidrógeno, etc.); coincidiendo los integrantes de la misma, en que todas estas soluciones convivirán en el tiempo y supondrán cada una de ellas una solución adecuada para los diferentes nichos que comprende el transporte aéreo, es decir, en función del alcance y tamaño de las aeronaves.

Parece que los esfuerzos actuales para enfrentar la descarbonización del sector aeronáutico ponen el acento en el uso de hidrógeno como vector común de las diferentes soluciones (ya sea como pila de hidrógeno, para la electrificación, fabricación de SAF o su combustión directa). Otros sectores como el siderúrgico, el cementero, etcétera; también tienen puestas sus expectativas en este elemento químico, lo cual puede desembocar en una competencia entre los diferentes sectores por la disponibilidad del hidrógeno de origen renovable. Ante esta circunstancia, se plantea en la mesa, la necesidad de estudiar qué grado de eficiencia prestará el nuevo combustible a la hora de reducir la huella de carbono en el sector aeronáutico comparativamente con el resto de los sectores industriales y, en qué medida, esta circunstancia puede ser decisiva a la hora de que el sector del transporte aéreo pueda acceder a una disponibilidad adecuada de hidrógeno verde.

De entre todas las iniciativas en marcha, el uso de SAF de origen biológico, tecnología

HEFA (proceso que se basa en ésteres hidroprocesados y ácidos grasos mediante el cual el aceite se convierte en biocombustible), cuenta ya con proyectos comerciales en marcha y está empezando a jugar un papel sensible. Si bien dicha tecnología no puede ser por sí misma la solución a la descarbonización, sí será la de mayor impacto en el corto y medio plazo. Es por ello, que la mesa indica que las inversiones necesarias para la implantación de plantas para su fabricación ocurrirán pronto y debe hacerse de forma decidida y con un marco regulatorio que ofrezca seguridad a la inversión.

Todo lo anterior, también conduce a preguntarse si hay una cantidad de biomasa suficiente (y concretamente en nuestro país) disponible para atender al menos más del 50% de la demanda de la aviación. En este sentido, un mensaje de optimismo se desprende de los comentarios de la mesa. España es un país con un gran potencial para la generación de biomasa de segunda generación capaz de contribuir a la descarbonización de la aviación.

# 5 MESA REDONDA: “Mitigar el impacto ambiental (II). La aeronave del futuro”

## **Mesa compuesta por:**

**D. Jaime Fernández. Head of Research & Technology, ITP Aero.**

**D. Jorge Saavedra. Profesor Ayudante Doctor en la ETSIT. Universidad Rey Juan Carlos.**

**D. Antonio Torregrosa. Catedrático Departamento de Máquinas y Motores. Universidad Politécnica de Valencia.**

**D. Miguel van Leeuwen. Director de Calidad y Seguridad, Babcock.**

## **Moderada por:**

**Dña. Noa Soto. Coordinadora de Política Estrategia de Transportes. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana. Vocal del COIAE.**

A la hora de mitigar el impacto ambiental, hay que dirigir la vista a la importancia de los materiales que se usarán para fabricar aeronaves el futuro. Seguirán presentes el aluminio y aleaciones ultraligeras resistentes (litio y titanio), pero la estrella será el uso de los materiales compuestos, ya que permitirán construir en una sola pieza geometrías complejas, que antes necesitaban el ensamblaje de varias piezas disminuyendo puntos débiles de unión y, sobre todo, reduciendo peso y emisiones contaminantes durante el proceso de fabricación; impactando positivamente de esta forma en el medio ambiente.

No sólo vendrán nuevos materiales desde el punto de vista estructural, sino también aquellos que permitirán aprovechar los recursos energéticos de la aeronave de forma más eficiente como, por ejemplo, los superconductores.

Es en la motorización donde seguramente se tengan lugar los cambios más disruptivos. Las aeronaves de corto alcance tenderán a soluciones eléctricas basadas en baterías, mientras que para el largo alcance probablemente se asentarán soluciones híbridas. Será importante poder ofrecer la solución más eficiente particularizada para cada operador.

No debe olvidarse el resurgir del vuelo supersónico con apuestas como AERION, Supersonics, Boom, Spike, Hermeus, etcétera, y sus implicaciones.

En el corto plazo los combustibles que se aproximarán más al concepto de #zeroemissions serán los biocombustibles. La electrificación o el uso de hidrógeno, podrá considerarse como tal siempre que la tecnología consiga su obtención de forma realmente verde. En este apartado deberá considerarse qué recursos serán necesarios para el suministro y distribución.

Otro aspecto importante consiste en el correcto análisis de la competencia que otros medios de transporte ejercerán sobre la aviación, en particular el tren de alta velocidad en determinados trayectos de medio alcance.

Es importante que los diferentes actores del sector sepan poner el acento en la gran ventaja que el transporte aéreo supone en aquellas rutas en las que es muy complejo satisfacer la demanda con infraestructuras terrestres.

Finalmente, el impacto acústico constituye otro problema medioambiental que deberá mejorarse para poder llegar a integrar los aeropuertos más cerca de los núcleos urbanos. Sobre el ruido generado por el motor, se pueden realizar mejoras utilizando materiales compuestos reforzados con matrices metálicas o cerámicas, podrían ayudar a rigidizar el fan y desplazar el ruido a frecuencias más elevadas, imperceptibles para los humanos, o bien incorporar espumas de superaleaciones de baja densidad capaces de absorber las ondas acústicas. Más compleja hasta la fecha parece la mitigación del ruido aerodinámico, que está relacionado con el régimen turbulento entorno a las aeronaves.



# 6 MESA REDONDA: “Desafíos del entorno aeroportuario”

## **Mesa compuesta por:**

**D. José Antonio Aznar. Jefe de la División de Calidad y Medio Ambiente. Enaire. Dña. Mónica Solbes. Jefa de la División de Gestión Ambiental. Dirección de Planificación y Medio Ambiente, Aena.**

**D. Álvaro Fernández-Iruegas. Subdirector General de Aeropuertos y Navegación Aérea. DGAC. Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana.**

**D. Sergi Alegre. Director General Airport Regions Council.**

## **Moderada por:**

**D. José Manuel Hesse. Vocal del COIAE.**

Si bien las infraestructuras terrestres, necesarias para el funcionamiento de la industria del transporte aéreo, no son el elemento que más incide en la sostenibilidad de esta actividad, estas deben ser igualmente exigentes en buscar la minimización de los impactos que genera su actividad y deben ser colaboradores activos y comprometidos en la obtención de los objetivos de sostenibilidad establecidos a nivel global.

Se destaca que, si bien las principales medidas que se están tomando tiene como objetivo la minimización de las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmosfera, en el caso del entorno aeroportuario, es más relevante centrarse en la reducción de las emisiones de NO<sub>x</sub> y del ruido, ya que las emisiones de CO<sub>2</sub> en el entorno aeroportuario son poco significativas, en comparación con las emisiones de las

aeronaves en las otras fases del vuelo.

Se destaca, por parte de los integrantes de la mesa de Enaire y Aena, que se han realizado importantes avances en relación con la minimización de los impactos negativos de los aeropuertos, objetivo en el que se llevan muchos años trabajando y en el que se han logrado mejoras muy significativas.

También se destaca el trabajo realizado por Enaire, tanto en ruta como en área terminal, para establecer, manteniendo siempre la seguridad, nuevos procedimientos de navegación de precisión, que permiten una navegación más precisa, tanto en ruta como en el área terminal y aproximación final, lo que ha dado como resultado una reducción de las millas “innecesariamente” voladas y una mayor compatibilidad de las maniobras de entrada y salida de los aeropuertos con el entorno.

Se hizo hincapié, así mismo, en la importancia de mejorar la coordinación civil-militar para conseguir un uso más eficiente del espacio aéreo y la implantación de rutas directas que cruzan zonas de espacio aéreo de uso militar.

Por parte de Aena, se señala el trabajo continuado que se viene realizando para lograr minimizar el impacto acústico sobre las poblaciones del entorno de los aeropuertos, trabajo que se realiza en colaboración estrecha con Enaire, y que ha permitido la implantación de maniobras de entrada y salida a los aeropuertos, como las maniobras RNP y los ascensos y descensos continuos.

No obstante, todos los integrantes de la mesa coincidieron que, a pesar de los muchos avances conseguidos, la sensibilización de la sociedad ha aumentado, por lo que los avances realizados no son suficientes y es necesario continuar buscando medidas que permitan mayores reducciones de los impactos negativos del aeropuerto. También hay unanimidad en la necesidad de apoyar de forma activa, desde los aeropuertos y la navegación aérea, la sostenibilidad del transporte aéreo, colaborando en el logro de los objetivos establecidos. El uso de combustibles alternativos SAF o la electrificación de las aeronaves, incluso la transformación, por razones aerodinámicas, de la forma de las aeronaves tal y como las conocemos actualmente, requerirá de

modificaciones en las infraestructuras aeroportuarias que habrá que impulsar para evitar que estas puedan convertirse en un cuello de botella en la implantación de aeronaves sostenibles.

El representante de la DGAC, puso en valor la importancia de que las autoridades elaboren las nuevas normativas que serán necesarias para la utilización segura de nuevos combustibles, la certificación de las aeronaves impulsadas por motores eléctricos o la utilización de drones en espacio aéreo controlado, por ejemplo.

El representante de ARC comentó lo que significa la presencia de un aeropuerto para una región, destacando que disponer de un aeropuerto es un elemento diferenciador de primer nivel en la competencia entre regiones, si bien esto no puede significar que se olvide la afección de sus impactos, abogando por la colaboración activa entre las autoridades regionales y los gestores aeroportuarios en busca de soluciones que sean beneficiosas para ambos. Así mismo, en relación con la polémica de la prohibición francesa de los vuelos regionales, comentó su opinión de que si bien, es cierto que la reducción de emisiones que se lograría es muy reducida, los gestos son muchas veces importantes y siempre se debe escuchar a la sociedad.

Finalmente, todos los integrantes de la mesa coincidieron que, en su opinión, la sostenibilidad del transporte aéreo es posible y que las acciones que se están llevando a cabo para lograrla, son factibles y van en la buena dirección, por lo que cumplir con los objetivos establecidos será posible.



# 7

## CLAUSURA DE LA JORNADA

D. Hugo Morán, Secretario de Estado de Medioambiente clausuró la jornada poniendo el acento en las siguientes cuestiones:

- El crecimiento de la Humanidad hasta este momento se ha pagado en moneda climática y esto es algo que debe cambiar.
- El sector aeronáutico sólo representa entre un 2% y un 3% de las emisiones contaminantes a nivel global pero, al ser un sector cuya actividad es global, las tomas de decisiones resultan muy complejas debido a la cantidad de actores intervinientes. Si bien son necesarias las acciones globales no hay que perder de vista la importancia de las actuaciones que a nivel local puedan tomarse.
- Europa es actualmente el líder en la lucha medioambiental. Se ha conseguido alinear el despliegue del Fondo de Recuperación, Transformación y Resiliencia con los objetivos del Pacto Verde Europeo.
- Para el año 2050 la tendencia apunta a una triplicación de las emisiones si no se toman medidas para evitarlo. Todo ello coincide con un momento crítico de la aviación debido al impacto que la crisis sanitaria a supuesto para el sector aeronáutico y que implicará un mayor esfuerzo para superar el reto que la nueva movilidad supondrá tras la COVID-19.
- Actualmente en España se está terminando de perfilar la estructura normativa climática, que habrá de traducirse en acciones concretas durante los próximos años.
- Es indiscutible que el sector público y el sector privado deben compartir el reto.

