



**NOTA DE ESTUDIO**

**ORGANIZACIÓN DE AVIACION CIVIL INTERNACIONAL**

**OFICINA SUDAMERICANA**

**PROYECTO ESPECIAL DE IMPLANTACIÓN (SIP) DE LA OACI**

**TALLER SOBRE EL DESARROLLO DE UN CASO DE NEGOCIO PARA LA  
IMPLANTACIÓN DE LOS SISTEMAS CNS/ATM**

**(LIMA, 10 AL 14 DE NOVIEMBRE DE 2008)**

**Cuestión 6 del Orden del Día: Desarrollos futuros**

**ANÁLISIS DE LOS EFECTOS DE LA AVIACIÓN CIVIL  
SOBRE EL MEDIO AMBIENTE**

**RESUMEN**

Esta nota brinda una visión panorámica del trabajo del Comité sobre la Protección del Medio Ambiente y la Aviación (CAEP) de la OACI; sus iniciativas ambientales relacionadas con la evaluación y mitigación del cambio climático generado por la aviación; y una revisión de los recientes avances dentro de la OACI y otros organismos afines de las Naciones Unidas.

Las acciones sugeridas aparecen en el párrafo 2.

**1. INTRODUCCIÓN**

**1.1 Antecedentes ambientales**

1.1.1 Las emisiones de la aviación provienen de la combustión de la gasolina de aviación y del combustible de los aviones de reacción. Como cualquier dispositivo que funciona en base a un combustible derivado de hidrocarburos, las aeronaves emiten bióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en proporción directa al combustible que queman. Dado al punto que se encuentran la combustión de los motores de aeronaves y la tecnología de refinación del combustible, no es probable que se encuentre una alternativa al combustible derivado de hidrocarburos en los próximos años, aunque se está trabajando para contar, lo más pronto posible, con combustibles de aviación alternativos que no dañen el medio ambiente.

1.1.2 En los últimos siglos, la actividad humana ha generado, directa o indirectamente, un aumento en la concentración de los principales gases de invernadero (GHG). Los científicos anticipan que este aumento hará que se multiplique el efecto invernadero, ocasionando un calentamiento del planeta. Según el Cuarto Informe de Evaluación Resumido del Grupo Intergubernamental de

Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), el CO<sub>2</sub> es el más importante de los gases que participan en este proceso, ya que, en 2004, representó 77% de las emisiones antropogénicas totales de GHG<sup>1</sup>. Asimismo, en su evaluación, el IPCC observó que “el impacto de la aviación sobre el forzamiento radiativo es mayor al generado únicamente por su forzamiento de CO<sub>2</sub>,” debido, en parte, al ozono producido por las emisiones de NO<sub>x</sub>, la emisión de partículas de hollín, la liberación de vapor de agua, y la formación de estelas de condensación<sup>1</sup>. En su Cuarto Informe de Evaluación, “Mitigación del Cambio Climático”<sup>2</sup>, el Grupo de Trabajo III del IPCC explica que, aún considerando los efectos mejorados de forzamiento radiativo generados por las emisiones GHG de la aviación, la aviación fue responsable en 2005 de aproximadamente 3% del forzamiento radiativo antropogénico y de 2% de las emisiones antropogénicas totales de CO<sub>2</sub>.<sup>3</sup>

1.1.3 Si bien el aporte de las emisiones de la aviación a las emisiones totales de CO<sub>2</sub> es relativamente pequeño, el tránsito aeronáutico regular creció a una tasa promedio de 3.8% entre 2001 y 2005<sup>2</sup>, a pesar de la caída ocasionada por los ataques terroristas y el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS). Actualmente, el tránsito regular está creciendo a una tasa anual de 5.8%<sup>2</sup> y se anticipa que crecerá a una tasa anual de 4.6% hasta 2025<sup>4</sup>. Este crecimiento plantea interrogantes acerca del futuro aporte de la actividad aeronáutica al cambio climático y acerca de la manera más efectiva de abordar dichas emisiones en un futuro acuerdo sobre el clima.

1.1.4 En consecuencia, el cambio climático mundial es una creciente preocupación y muchos países están diseñando planes de acción para reducir significativamente la liberación de GHG a la atmósfera de todas las fuentes. La OACI ha estado trabajando en los temas ambientales desde 1968, mayormente a través de un comité técnico del Consejo de la OACI, que, en 1983, fue denominado Comité sobre la Protección del Medio Ambiente y la Aviación (CAEP).

## 1.2 Iniciativas de la OACI/CAEP

1.2.1 En 1998, durante la Reunión CAEP/4, se creó un grupo de trabajo para “monitorear los avances en la implantación de los sistemas CNS/ATM, y ... fomentar la implantación temprana por motivos ambientales.” Desde entonces, el CAEP ha estado muy activo en la evaluación ambiental de los cambios en los sistemas CNS/ATM. Esto incluye el trabajo realizado en 2001 (CAEP/5) para definir y evaluar los procedimientos operacionales y las estrategias para reducir la exposición al ruido de las aeronaves en las inmediaciones de los aeropuertos; la publicación en 2004 de la Circular 303 de la OACI: “Oportunidades Operacionales para Minimizar el Uso de Combustible y Reducir las Emisiones”; y una evaluación realizada en 2007 (CAEP/7) de los efectos del Procedimiento de Atenuación del Ruido durante la Salida (NADP) sobre el ruido y las emisiones (NO<sub>x</sub> y CO<sub>2</sub>).

1.2.2 En 2006, en base a la solicitud hecha por los PIRG de desarrollar metodologías sencillas para calcular los beneficios ambientales de los sistemas CNS/ATM a nivel nacional (“regla empírica”), para que sean utilizadas en los cálculos preliminares generales de la posible reducción de CO<sub>2</sub> resultante del ahorro de combustible, el CAEP proporcionó información práctica que podría ser

<sup>1</sup> Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, “*Climate Change 2007: Synthesis Report*,” 2007. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>

<sup>2</sup> Kahn Ribeiro, S., S. Kobayashi, M. Beuthe, J. Gasca, D. Greene, D. S. Lee, Y. Muromachi, P. J. Newton, S. Plotkin, D. Sperling, R. Wit, P. J. Zhou, 2007: *Transport and its infrastructure. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE.UU. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-wg3.htm>

<sup>3</sup> Barker T., I. Bashmakov, L. Bernstein, J. E. Bogner, P. R. Bosch, R. Dave, O. R. Davidson, B. S. Fisher, S. Gupta, K. Halsnæs, G.J. Heij, S. Kahn Ribeiro, S. Kobayashi, M. D. Levine, D. L. Martino, O. Masera, B. Metz, L. A. Meyer, G.-J. Nabuurs, A. Najam, N. Nakicenovic, H. -H. Rogner, J. Roy, J. Sathaye, R. Schock, P. Shukla, R. E. H. Sims, P. Smith, D. A. Tirpak, D. Urge-Vorsatz, D. Zhou, 2007: *Technical Summary. In: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O. R. Davidson, P. R. Bosch, R. Dave, L. A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, EE.UU. <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-ts.pdf>

<sup>4</sup> Circular 313 de la OACI. “*Outlook for Air Transport to the Year 2025*”.

utilizada por los Estados para calcular los beneficios de la implantación de los sistemas CNS/ATM en términos de las emisiones generadas. Esto fue presentado en la NE/5 del ALLPIRG/5, sección 3 “Textos de Orientación para los Estados sobre la Evaluación de los Beneficios.” Específicamente, se estableció reglas empíricas para calcular la cantidad promedio de combustible quemado por minuto de vuelo, la cantidad promedio de combustible quemado por milla náutica de vuelo, y la cantidad promedio adicional de combustible quemado durante un cambio de nivel de vuelo.

1.2.3 Actualmente, el Grupo de Trabajo 2 del CAEP – Operaciones (WG2) está actualizando los textos de orientación de la Circular 303 y elaborando nuevos. El grupo de trabajo está revisando el Capítulo 11 de la Circular (Descenso y Aterrizaje) a fin de brindar nuevas guías para la armonización y normalización de la implantación de Llegadas/Aproximaciones con Descenso Continuo (CDA). Este trabajo están siendo realizado en coordinación con el Grupo de Expertos sobre Procedimientos de Vuelo por Instrumentos (IFPP) de la OACI y el Grupo de Expertos sobre Operaciones (OPSP) de la OACI. Asimismo, se está haciendo estudios para evaluar el efecto del empuje para el despegue y una mayor reducción del ruido y las emisiones, el consumo de combustible y el tiempo de ascenso inicial; evaluar y convalidar la reducción del ruido y las emisiones resultante del uso de técnicas CDA; y evaluar los beneficios de las aproximaciones más empinadas. Se espera contar con los informes sobre cada uno de estos temas antes de la reunión CAEP/8 a realizarse en febrero de 2010.

1.2.4 El CAEP WG2 también ha definido un proceso de Expertos Independientes (IE) para analizar y hacer recomendaciones sobre las metas relacionadas con el ruido, los óxidos de nitrógeno (NOx) y el consumo de combustible, con respecto a las mejoras operacionales del tránsito aéreo en el mediano (10 años) y largo plazo (20 años). A raíz de una Carta a los Estados, el WG2 ha recibido nominaciones para este grupo de expertos y se encuentra en el proceso de definir su equipo de expertos independientes. Su tarea específica es evaluar los beneficios que se podrían esperar en términos realistas de cada uno de los componentes del sistema mundial de tránsito aéreo en cuanto a reducción de NOx, CO<sub>2</sub> y ruido. Esto se logrará tomando en cuenta la integración de NextGen y SESAR dentro del sistema mundial, el proceso de llevar las tecnologías al mercado, el marco reglamentario y los procesos asociados con la implantación de los futuros sistemas ATM por parte de los Estados. Se espera que el grupo de expertos IE inicie, a partir de octubre de 2008, un estudio de los cambios tecnológicos y operacionales proyectados para el mediano y largo plazo. También se ha programado un taller sobre dicho tema para fines de 2008. El Grupo de Expertos IE trabajará en estrecha colaboración con los grupos de expertos de la OACI, como, por ejemplo, el Grupo de Expertos sobre Requisitos y Performance de la Gestión del Tránsito Aéreo (ATMRPP) y otros grupos y organizaciones involucrados en la definición e implantación de los sistemas CNS/ATM en base al Plan Mundial de Navegación Aérea y al concepto mundial en apoyo de este esfuerzo, y proyecta tener un informe final listo para el Grupo Directivo del CAEP que se reunirá en abril de 2009.

1.2.5 Reconociendo la necesidad de lograr un equilibrio entre las mejoras operacionales y tecnológicas para poder resolver los problemas ambientales de la aviación, el trabajo del Grupo de Trabajo 3 del CAEP – Emisiones Técnicas (WG3) es también de interés para los PIRG. El WG3 del CAEP está dividido en tres grupos de tarea: Caracterización de las Emisiones (CETG), Certificación (CTG) y Metas Tecnológicas a Largo Plazo (LTTG). Tal como se indicó en el párrafo anterior, se está trabajando para definir metas relacionadas con el consumo de combustible y la tecnología de motores y células para el mediano y largo plazo. Se ha propuesto una hoja de ruta para definir estas metas, la cual incluye un taller en marzo de 2009. Estas metas tomarán en cuenta “los efectos de ‘las principales tecnologías’ sobre el consumo y eficiencia de combustible, así como mejoras combinadas en las aeronaves y los motores, incluyendo la mejor integración optimizada posible.”

### 1.3 Otros desarrollos

1.3.1 En junio de 2008, la OACI publicó en su sitio *web* un Calculador de Emisiones de Carbono imparcial, que fue sometido a una revisión de pares, y que calcula las emisiones de bióxido

de carbono de los viajes por aire, para ser utilizado en programas de compensación. El Calculador permite a los pasajeros calcular las emisiones atribuidas a su viaje por aire a través de una simple interfaz, en la cual el usuario tiene que ingresar únicamente sus aeropuertos de origen y de destino y su clase de servicio. La metodología utilizada por el calculador se basa en los mejores datos públicamente disponibles en la industria para reflejar diversos factores, como tipos de aeronave, datos específicos de la ruta, coeficientes de ocupación-pasajeros y carga transportada. Se puede acceder al Calculador de Emisiones de Carbono de la OACI a través del portal [www.icao.int](http://www.icao.int), seleccionando el enlace denominado “Calculador de la OACI” en el lado izquierdo de la página *web*.

1.3.2 El Calculador de Carbono de la OACI apoya la Iniciativa Climática Neutral de las Naciones Unidas (UN), que insta a todas las agencias y dependencias del sistema de Naciones Unidas a determinar sus emisiones de carbono totales. Permite uniformizar el cálculo de las emisiones atribuibles al componente de viajes aéreos dentro del contexto de sus operaciones. Las agencias hermanas de Naciones Unidas, como la Organización Mundial del Turismo (UNWTO), utilizarán y fomentarán el uso del Calculador. Para los programas específicos de las líneas aéreas, la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) ha emitido textos de orientación recomendando a sus miembros que utilicen la metodología de la OACI, en combinación con sus propios datos específicos, en sus programas de compensación de carbono, a fin de lograr un enfoque más coherente en el cálculo del área afectada por el CO<sub>2</sub> generado por los vuelos, logrando al mismo tiempo una mayor precisión a través de los datos específicos de las líneas aéreas.

1.3.3 Durante su 36º Período de Sesiones realizado en 2007, la Asamblea de la OACI creó el Grupo sobre la Aviación Internacional y el Cambio Climático (GIACC), conformado por 15 funcionarios gubernamentales de alto nivel de los Estados y geográficamente representativo de los países tanto desarrollados como en vías de desarrollo. Su mandato consiste en desarrollar y recomendar a la OACI un programa de acción agresivo sobre la aviación internacional y el cambio climático, en base a un cronograma, y toma en cuenta la 15ª Conferencia de las Partes de la UNFCCC, realizada en Copenhague a fines de 2009. En julio, el GIACC celebró su segunda reunión y discutió el posible establecimiento de metas mundiales ambiciosas sobre el consumo de combustible en el corto, mediano y largo plazo. Asimismo, formó grupos de trabajo más pequeños para agilizar el trabajo relacionado con las metas, medidas y medios para evaluar el avance en la reducción de los GHG generados por la aviación.

1.3.4 El GIACC tiene como tarea investigar, entre otras cosas, las mejoras en la tecnología aeronáutica y en los equipos terrestres; las medidas operacionales más eficientes y una más amplia aplicación de dichas medidas; las mejoras en la gestión del tránsito aéreo con el fin de aumentar la eficiencia, acortando rutas y reduciendo la congestión; el uso de medidas basadas en el mercado, incluyendo incentivos económicos positivos; la introducción de aeronaves modernas y eficientes en la flota que se encuentra en servicio; y otras opciones para mejorar la performance ambiental de la aviación civil internacional. De acuerdo con los términos de referencia del grupo, el GIACC funciona por consenso y aprovecha el trabajo técnico realizado por el CAEP. Las estructuras del CAEP y del GIACC son paralelas al hecho que el WG3 del CAEP pueda hacer aportes directos en cuanto a las nuevas tecnologías; que el WG2 del CAEP pueda hacer aportes directos en cuanto a las medidas operacionales; y que el Grupo de Tarea sobre Medidas basadas en el Mercado (MBMTF) del CAEP pueda hacer aportes directos en cuanto a las medidas basadas en el mercado. Las actas de las dos primeras reuniones del GIACC se encuentran disponibles en el sitio *web* de la OACI: [www.icao.int/icao/en/env/workshops.htm](http://www.icao.int/icao/en/env/workshops.htm).

1.3.5 Mientras la OACI se encuentra trabajando en el desarrollo de metas sobre reducción de los GHG y otras a nivel mundial, la implantación se está llevando a cabo a nivel regional y local. Por este motivo, es fundamental que los grupos regionales entiendan los objetivos de alto nivel de la OACI, y que los grupos técnicos, como el CAEP, estén informados de los avances que se realizan en las regiones a fin de poder apoyar la evaluación de los beneficios que los planes regionales brindan a la protección ambiental.

2. **Acción por parte del Taller:**

2.1 Se invita a la Reunión a:

- a) tomar nota de la información presentada en esta nota;
- b) seguir tomando en cuenta los temas ambientales en la planificación e implantación de los sistemas regionales de navegación aérea, incluyendo el desarrollo de nuevas rutas, el diseño de procedimientos terminales y movimientos en tierra; y
- c) tomar nota que el CAEP mantendrá a los PIRG informados acerca del avance en sus actividades.