

UNDÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, del 22 de septiembre al 3 de octubre de 2003

Cuestión 1 del orden del día: **Introducción y evaluación de un concepto operacional global de gestión del tránsito aéreo (ATM)**
1.2: **Conceptos facilitadores para apoyar el concepto operacional global ATM**

EL DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS DEL ESPACIO AÉREO

[Nota presentada por la Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea (EUROCONTROL) en nombre de sus Estados miembros y de los Estados miembros de la CEAC¹]

RESUMEN

En Europa, los sistemas ATM han de hacer frente a una demanda de tránsito creciente. Para poder responder a esta demanda en constante crecimiento, los Estados miembros de la Conferencia Europea de Aviación Civil (CEAC) y de EUROCONTROL pretenden aumentar la capacidad y la eficacia del espacio aéreo mediante la aplicación de principios modernos de configuración del espacio aéreo que aprovechan las tecnologías más avanzadas y los nuevos conceptos operacionales.

EUROCONTROL se encuentra en un proceso continuo de mejora del diseño y de la organización de las estructuras de espacio aéreo, en cooperación y coordinación con altos responsables nacionales civiles y militares de la planificación del espacio aéreo y con representantes de los usuarios. Dicho proceso se fundamenta en una serie de principios de diseño convenidos.

¹ Los Estados miembros de la CEAC son: **Albania, Alemania**, Armenia, **Austria**, Azerbaiyán, **Bélgica**, Bosnia y Herzegovina, **Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España**, Estonia, **Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Islandia, Italia, La ex República Yugoslava de Macedonia**, Letonia, Lituania, **Luxemburgo, Malta, Mónaco, Noruega, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, República de Moldova, Rumania**, Serbia y Montenegro, **Suecia, Suiza, Turquía** y Ucrania.

Los 31 Estados miembros de EUROCONTROL se indican en **negrita**.

* Versiones en español, francés y ruso proporcionadas por EUROCONTROL.

REFERENCIAS

1. Estrategia «ATM 2000+» de EUROCONTROL, edición de 2002:
http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/DraftVol1_10e-clean.pdf
2. Estrategia EUROCONTROL del espacio aéreo para los Estados miembros de la CEAC http://www.eurocontrol.int/eatmp/library/documents/espacio_aereo.pdf
3. Manual de gestión del espacio aéreo
http://www.eurocontrol.int/eatmp/fua/asm_without_annexe.pdf

1. INTRODUCCIÓN

1.1 En la “Estrategia de la CEAC para los 90” se puso de manifiesto que una gestión eficaz del espacio aéreo es fundamental para poder aumentar la capacidad del sistema de los servicios de tránsito aéreo (ATS). La optimización de la red de rutas ATS y de las estructuras de espacio aéreo se considera un elemento clave a la hora de lograr la capacidad que requiere el sistema.

1.2 A partir de aquel momento se han venido dedicando considerables esfuerzos para mejorar la configuración del espacio aéreo. No obstante, las estructuras del espacio aéreo europeo siguen siendo complejas y dispares. Es necesario simplificar y armonizar la organización y el uso del espacio aéreo para hacer posible que el sistema ATM europeo pueda responder al aumento constante de la demanda que le imponen los diferentes tipos de usuarios de dicho espacio activos en esta región.

1.3 Esta necesidad se recoge en la Estrategia de gestión del tránsito aéreo aplicable a partir del año 2000 de EUROCONTROL (referencia 1) y una de las principales áreas de cambio la constituye la organización y el uso del espacio aéreo. El primer principio estratégico de la Estrategia afirma que “el espacio aéreo de los Estados miembros de la CEAC se considerará, por lo que respecta a la gestión del tránsito aéreo, como un continuo que no se verá limitado por las fronteras nacionales”. La Estrategia subraya también la necesidad de una organización del espacio aéreo lo suficientemente flexible y pide establecer un proceso de gestión del espacio aéreo que permita una mayor capacidad de reacción.

1.4 Para garantizar una eficacia óptima y la máxima capacidad, la Estrategia EUROCONTROL de espacio aéreo para los Estados de la CEAC se apoya en la Estrategia ATM 2000+ de EUROCONTROL y establece una serie de objetivos estratégicos hacia los que se orientan los cambios necesarios.

1.5 El problema que se plantea a la hora de crear la capacidad necesaria requiere un enfoque innovador de la organización y la gestión del espacio aéreo, en particular por lo que respecta a las cuestiones relativas a la configuración del espacio aéreo, tales como la estructura, la división y la clasificación por categorías del espacio aéreo, así como las normas aplicables a la utilización de una porción dada de dicho espacio.

1.6 Este documento se ocupa del enfoque utilizado en Europa para la configuración del espacio aéreo, y se centra en las actividades a corto y medio plazo. En cuanto al futuro a largo plazo, se prevé que el espacio aéreo europeo se orientará hacia un concepto en el que los usuarios podrán elegir libremente sus trayectorias, en la medida de lo posible y cuando la seguridad y la capacidad lo permitan.

2. EL ENFOQUE EUROPEO DE LA CONFIGURACIÓN DEL ESPACIO AÉREO

2.1 La configuración del espacio aéreo no puede considerarse de forma aislada, dado que cada uno de los Estados es un elemento integrante del sistema ATM. Sólo un enfoque multinacional es capaz de permitir una configuración funcional del espacio aéreo que pueda basarse después en los requisitos de la afluencia natural del tránsito. Un enfoque de este tipo, no obstante, requiere dispositivos de apoyo y marcos institucionales adecuados que hagan posible introducir mejoras conforme a un ciclo continuo, adaptando el aumento anual de la demanda y los cambios graduales de las corrientes de tránsito.

2.2 En cooperación con la Oficina regional de la OACI para Europa y el Atlántico Norte (EUR/NAT), EUROCONTROL ha llevado a cabo esta tarea, organizando y coordinando las actividades de planificación y de puesta en práctica para la mejora de la red de rutas ATS en la región europea de los Estados miembros de la CEAC. Para poder definir, desarrollar, validar, poner en práctica y supervisar la coherencia y la compatibilidad globales de la planificación, se ha constituido un órgano especial, formado por altos responsables de la planificación del espacio aéreo, incluidos los representantes de las autoridades tanto civiles como militares de los Estados miembros de la CEAC, junto con representantes de la OACI y de los usuarios del espacio aéreo.

2.3 Los trabajos se organizan en torno a tres actividades paralelas, centradas en las evoluciones superpuestas a corto y medio plazo. Las mejoras a corto plazo son una actividad anual, cuyo objetivo es proponer soluciones para atenuar los problemas del espacio aéreo y los cuellos de botella que se manifiestan durante la temporada alta estival. El proceso comienza en el verano con una revisión de la eficacia de funcionamiento del sistema ATM. Se ponen en evidencia las áreas problemáticas y se detectan las deficiencias estructurales del espacio aéreo. A continuación, se elaboran las primeras propuestas para mejorar la situación.

2.4 A medio plazo, cada tres o cuatro años, se publican nuevas versiones actualizadas de la Red de rutas de navegación de superficie (ARN), concebidas para aumentar la capacidad del sistema ATM mediante la introducción de mejoras en la estructura del espacio aéreo y la red de rutas. Cada nueva versión de la ARN hace uso de los conceptos y técnicas disponibles. La versión 3 (las distintas fases se ejecutaron entre 1998-2001) introdujo mejoras significativas basadas en la alineación de rutas, que fueron posibles gracias al requisito obligatorio de llevar a bordo equipos básicos de navegación de área (B-RNAV). La versión 4 de la ARN (cuya implantación se inició en 2001 y sigue en curso) se concibió para garantizar que el concepto de separación vertical mínima reducida (RVSM) pudiera ponerse en práctica de forma segura y se logaran los aumentos de capacidad previstos.

2.5 El desarrollo de una nueva versión de la ARN es un proceso pragmático. Las nuevas versiones se basan en las anteriores. Además de este proceso escalonado, es necesario también un enfoque a más largo plazo, con objeto de ofrecer una “estructura ideal del espacio aéreo” hacia la que debería tender cada nueva versión de la ARN.

2.6 Esta estructura ideal del espacio aéreo, que está siendo desarrollada actualmente, hará uso de nuevos principios avanzados de configuración del espacio aéreo y exigirá la aplicación de un concepto operacional que corresponda, y las apoye, a las características dinámicas de la gestión del espacio aéreo disponibles. Dicho concepto operacional ha de basarse en un proceso de planificación en colaboración, en el que los requisitos en tiempo real de los distintos usuarios se tienen en cuenta para poder utilizar el espacio aéreo del modo más dinámico y eficaz. La evolución de las corrientes de tráfico naturales en distintos momentos del día servirán para determinar:

- a) la mejor forma de explotar la capacidad disponible (gestión de la capacidad);

- b) la mejor forma de responder a las necesidades de reserva/restricción del espacio aéreo de modo temporal; y
- c) la mejor forma de ofrecer a los operadores las rutas que prefieran.

2.7 El objetivo general de las acciones arriba descritas es aumentar la capacidad ATM mediante la puesta en práctica de mejoras evolutivas de las estructuras del espacio aéreo y de la red de rutas. Asimismo, estos avances pueden satisfacer los requisitos de la reglamentación comunitaria sobre el Cielo Único Europeo relativa a la optimización del diseño de rutas y de sectores en el espacio aéreo superior. Constituyen también un importante pilar para el concepto de ruta libre, según el cual los usuarios podrán elegir las trayectorias que prefieran, en la medida de lo posible, siempre y cuando la seguridad y la capacidad lo permitan, sin tener que limitarse a una red de rutas predeterminada.

2.8 Las dificultades para alcanzar estos objetivos no deben subestimarse. La diversidad de las estructuras actuales del espacio aéreo entre los Estados de la CEAC, unida a la multitud de formas de proceder, tanto de los proveedores ATS como de los usuarios del espacio aéreo, exigirán inevitablemente superar distintos grados de dificultad en la búsqueda de la armonización. Este hecho se reconoce en la Estrategia ATM 2000+ de EUROCONTROL, en la que se prevé que una de las nuevas iniciativas necesarias es el desarrollo de un marco de reglamentación que ofrezca reglas comunes eficaces y oportunas relativas a la aplicación y provisión de servicios de gestión del tráfico aéreo por parte de todos los Estados.

3. **METODOLOGÍA PARA LA CONFIGURACIÓN DEL ESPACIO AÉREO**

3.1 El método de trabajo se fundamenta en la cooperación y la coordinación entre todas las partes afectadas y se basa en una serie de principios y criterios convenidos. El resultado del proceso aporta a los Estados un vasto concepto básico del espacio aéreo y de la estructura de las rutas en la zona de los Estados miembros de la CEAC que está aprobado internacionalmente y que sirve de base para la futura planificación nacional y regional.

3.2 El desarrollo de cada nueva versión de la ARN hace uso de conceptos y tecnologías disponibles, tales como la ya mencionada aplicación de la navegación de área básica (BRNAV) y del mínimo reducido de separación vertical (RVSM). Otro importante elemento facilitador de la mejora de la red de rutas es el concepto del uso flexible del espacio aéreo (FUA) de EUROCONTROL. El principio en el que se apoya tal concepto es que el espacio aéreo ya no debería denominarse civil o militar, sino que debería considerarse como un continuo y utilizarse diariamente de forma flexible. Por consiguiente, toda reserva/restricción necesaria del espacio aéreo debería ser exclusivamente de carácter temporal.

3.3 La flexibilidad del uso del espacio aéreo se ve reforzada por los medios de coordinación civil/militar en tiempo real. Para lograr esta flexibilidad se utilizan rutas condicionales (CDR). Dichas rutas son segmentos no permanentes de la red de rutas ATS publicada que pueden planearse y emplearse únicamente bajo ciertas condiciones específicas. Las rutas condicionales se fijarán según diferentes categorías y permitirán la definición de rutas más directas y alternativas que complementen la red de rutas ATS existente y establezcan vínculos con la misma.

3.4 La evolución de las aeronaves militares acontecida en los últimos años ha sido significativa, especialmente por lo que respecta a la expansión del abanico de operaciones de la nueva generación de aeronaves militares. En consecuencia, los requisitos de formación serán probablemente más variados y más complejos, lo que exigirá inevitablemente un enfoque más flexible de la gestión del tránsito aéreo si se desea responder como es debido a las necesidades de la aviación tanto civil como militar.

4. EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN

4.1 El proceso de planificación comienza con un análisis profundo encaminado a detectar problemas actuales y futuros, en el que se ponen de manifiesto los vínculos débiles en la estructura del espacio aéreo. Las propuestas globales iniciales evolucionan hasta convertirse en soluciones específicas. El proceso observa las correspondientes normas y métodos recomendados de la OACI (SARPS).

4.2 Las mejoras de la ARN se desarrollan en función de una serie de principios de planificación aprobados, entre los cuales se encuentra el principio de que la planificación debería tener en cuenta las necesidades de los usuarios del espacio aéreo tanto civiles como militares, como prevé la aplicación del concepto FUA.

4.3 Otro importante principio consiste en que la planificación de la red de rutas debería tener lugar de forma homogénea, independientemente de los límites de las regiones de información de vuelo (FIR). Debería recurrirse a la delegación de los servicios de tránsito aéreo cuando fuese necesario, para aumentar la capacidad y la eficacia del sistema de gestión del tránsito aéreo. Los límites de las regiones de información de vuelo (FIR) y los límites de responsabilidad de los servicios de tránsito aéreo no deberían restringir tal delegación. Los siguientes ejemplos indican en qué casos debería recurrirse a la delegación de los servicios de tránsito aéreo:

- a) cuando las alineaciones de rutas trazadas independientemente de los límites de las FIR determinen el emplazamiento de los puntos de intersección en la proximidad de los límites de FIR/sector existentes, con objeto de ofrecer al controlador un margen de anticipación suficiente con respecto al tránsito entrante;
- b) cuando las alineaciones de rutas afecten al espacio aéreo de una FIR en una distancia corta, para evitar la transferencia del control de aeronaves y una carga de trabajo de coordinación adicional;
- c) para los sectores en zona de control terminal (vertical y/o geográficamente), para permitir al controlador anticipar la regulación/orientación de la afluencia de tránsito entrante.

4.4 Es un hecho reconocido que para poder optimizar el uso de la capacidad del espacio aéreo en la zona de los Estados miembros de la CEAC, es necesaria una amplia red de sectores ATC transfronterizos. Para simplificar este proceso y aumentar la transparencia con respecto a los usuarios, los Estados de la CEAC han decidido armonizar el uso de la clasificación del espacio aéreo de la OACI, y aplicar la clase C de la OACI por encima del FL 195, con restricciones adicionales en los vuelos VFR, en el conjunto de la zona CEAC. La introducción de este uso se hará por fases y la primera fecha límite se ha fijado en el 27 de noviembre de 2003. EUROCONTROL está coordinando los trabajos en curso sobre la armonización de la clasificación del espacio aéreo aplicada en el nivel FL195 y por debajo del mismo.

4.5 Normalmente, el proceso de planificación debería ampliarse desde la zona central a la periferia. Asimismo, se reconoce la necesidad de integrar la red de rutas y la sectorización de apoyo en un estadio temprano. Aunque el inicio del proceso de desarrollo del espacio aéreo se orienta hacia la noción de red, hay una estrecha interrelación de doble sentido entre la estructura de red y la definición de la sectorización.

4.6 El tránsito en la zona de los Estados miembros de la CEAC se caracteriza por los vuelos de corto recorrido, en los que la mitad de la distancia corresponde a fases de ascenso o descenso. Generalmente, los segmentos de interfaz entre las fases de vuelo en las áreas de maniobra en ruta y en zona terminal (TMA) suelen estar sobrecargados. Es, por tanto, necesario, desde el primer estadio de la planificación de la red, que dicha planificación integre de forma coherente las rutas de transición (que

conectan la fase en ruta con la TMA) en la estructura de rutas global y que garantice la compatibilidad de la interfaz TMA-Red.

5. CONCLUSIONES

5.1 El objetivo del proceso de configuración del espacio aéreo es intentar responder a las necesidades de todos los usuarios, tanto militares como civiles, mediante la puesta en práctica de mejoras evolutivas de las estructuras del espacio aéreo y de la red de rutas. Debido a que cada Estado es un elemento integrante del sistema ATM, sólo un enfoque multinacional, en el que se recurra a conocimientos especializados tanto del ámbito civil como del militar, hace posible una configuración funcional del espacio aéreo.

5.2 Durante los últimos diez años, EUROCONTROL ha desempeñado la tarea de organizar y coordinar este proceso para los Estados de la zona CEAC. Un órgano especial, compuesto por altos responsables de la planificación del espacio aéreo, y que incluye a representantes de los ámbitos civil y militar, así como a representantes de la Secretaría de la OACI y de los usuarios del espacio aéreo, ha sido establecido para definir, desarrollar, validar, complementar y supervisar la coherencia y la compatibilidad globales de la planificación de la red de rutas.

5.3 El método de trabajo se fundamenta en la cooperación y la coordinación entre todas las partes afectadas y se basa en una serie de principios y criterios convenidos. Los trabajos se organizan en torno a tres actividades paralelas, centradas en las evoluciones superpuestas a corto y medio plazo. Asimismo, se requiere un enfoque a más largo plazo con miras a ofrecer una “estructura ideal del espacio aéreo” hacia la que debería orientarse la planificación.

5.4 La planificación de las rutas ATS tiene por objetivo permitir a la mayor parte de las aeronaves seguir la ruta más directa posible entre el punto de origen y el de destino. El desarrollo de la red debería, por tanto, realizarse de tal manera que la mayor afluencia de tránsito pudiera encauzarse por los canales más directos posible, siempre y cuando no se incidiera negativamente en la capacidad ATM. Los requisitos de todos los usuarios deberán tenerse en cuenta en este proceso, lo que exigirá una gran mejora de la capacidad de coordinación en tiempo real entre los ámbitos civil y militar para lograr la flexibilidad necesaria.