



## NOTA DE ESTUDIO

### DUODÉCIMA CONFERENCIA DE NAVEGACIÓN AÉREA

Montreal, 19 - 30 de noviembre de 2012

**Cuestión 1 del orden del día:** Asuntos estratégicos que giran en torno al reto de la integración, interoperabilidad y armonización de los sistemas en apoyo del concepto de “Cielo único” para la aviación civil internacional

- 1.1:** Plan mundial de navegación aérea (GANP) – Marco de planificación mundial  
b) Hoja de ruta para las comunicaciones

#### CUESTIONES RELATIVAS A LAS COMUNICACIONES DE DATOS

(Nota presentada por la Presidencia de la Unión Europea en nombre de la Unión Europea y sus Estados miembros<sup>1</sup>; por los otros Estados miembros de la Conferencia europea de aviación civil<sup>2</sup>; y por los Estados miembros de EUROCONTROL)

#### RESUMEN

En la presente nota se recuerda que sigue siendo difícil modernizar la infraestructura de comunicaciones aeroterrestres de datos y ponerla en condiciones de prestar apoyo a los nuevos conceptos de interoperabilidad de la ATM. Se subraya la necesidad de adoptar un enfoque más enérgico para enfrentar este problema, a fin de evitar que se siga perpetuando.

**Medidas propuestas a la Conferencia:** Se invita a la Conferencia a convenir en la recomendación contenida en el párrafo 5.

#### 1. ANTECEDENTES

1.1 En la AN-Conf/12-WP/3 se presenta el Plan Mundial de Navegación Aérea (GANP) propuesto para su aprobación por la Conferencia, donde se incluye una descripción de alto nivel de la hoja de ruta para las comunicaciones.

1.2 Si bien se apoya esa hoja de ruta en general, no se ha encontrado una solución completamente satisfactoria a algunos aspectos relativos a las comunicaciones de la ATM desde la Décima Conferencia de Navegación Aérea. Esto se contrapone con los cambios drásticos que experimentaron los consumidores finales del mercado de las telecomunicaciones comerciales y la mayoría de las demás industrias en el mismo período.

<sup>1</sup> Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumanía y Suecia. Estos 27 Estados también son miembros de la CEAC.

<sup>2</sup> Albania, Armenia, Azerbaiyán, Bosnia y Herzegovina, Croacia, Georgia, Islandia, la ex República Yugoslava de Macedonia, Moldova, Mónaco, Montenegro, Noruega, San Marino, Serbia, Suiza, Turquía y Ucrania.

1.3 Es útil recordar el ambicioso alcance de las recomendaciones de la Undécima Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11) que han orientado la labor de los grupos de expertos pertinentes de la OACI (OPLINKP y ACP) que se ocupan de:

- Recomendación 7/3 – Enfoque evolutivo para la interoperabilidad global de las comunicaciones aeroterrestres**
- Recomendación 7/4 – Investigación de tecnologías futuras de alternativa para las comunicaciones aeroterrestres**
- Recomendación 7/5 – Normalización de los sistemas de comunicaciones aeronáuticas**

1.4 En la Recomendación 7/3 se solicita a los Estados, entre otras cosas, que:

- “a) continúen usando los sistemas actualmente implantados que se ajustan a las normas de la OACI para las comunicaciones de voz y datos en la banda VHF hasta estar próxima la saturación de la banda VHF o bien hasta que se prevean ventajas significativas en términos de costo/beneficios o seguridad con la aplicación de otras normas de la OACI;
- c) continúen con el despliegue progresivo de las comunicaciones de datos basándose en las normas pertinentes de la OACI, como la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) con VDL en Modo 2, según lo impuesto por los requisitos operacionales en evolución con el objeto de complementar o remplazar a las comunicaciones orales en la mayor parte de las comunicaciones ordinarias;
- f) investiguen el equipo de aviónica multimodo como método de transición para lograr la interoperabilidad de las comunicaciones aeroterrestres donde no se haya logrado la armonización global”.

1.5 En este contexto, los EE.UU. y Europa cooperaron en un estudio sobre el futuro de las comunicaciones (FCS) y elaboraron el documento sobre los conceptos y requerimientos operativos de comunicación para el futuro sistema de radio (COCR) que incluye recomendaciones en el informe de conclusiones y recomendaciones finales conexas. En ese documento se determinan, en particular, las nuevas tecnologías más prometedoras y se elaboran recomendaciones armonizadas en materia de tecnología. El resultado del FCS se utilizó como información de base en NextGen y SESAR y en la labor del OPLINKP y el ACP y puede apreciarse ampliamente en la hoja de ruta para las comunicaciones, que ahora se incluye en el GANP propuesto.

1.6 Pese a todas estas actividades, la situación sigue siendo insatisfactoria. Para el corto plazo, las normas están disponibles y han comenzado a aplicarse. Los requisitos operativos de la gestión y las operaciones basadas en trayectorias 4D ahora son evidentes, al igual que la necesidad de mejoras operacionales conexas de la ATM. Sin embargo, la multiplicación de las posibles soluciones para el corto plazo representa un riesgo tanto para la interoperabilidad como para la implementación sencilla y oportuna a nivel mundial. Para el largo plazo, las necesidades operativas son cada vez más claras, pero presentan problemas cuantitativos que será preciso resolver en función de los entornos operacionales, lo que dificultará el progreso en materia de nuevas normas y planteará problemas nuevos en los períodos de transición.

1.7 A pesar de los progresos realizados, todavía nos hallamos muy lejos de concretar las medidas que surgen de las recomendaciones de la AN-Conf/11.

## 2. PROGRESOS REALIZADOS

2.1 Dentro de Europa, la implementación de un conjunto de aplicaciones CPDLC definidas en el Doc 9880 de la OACI y las normas industriales (identificadas como servicios ATN B1) será obligatoria para 2015 por encima del FL 285 dentro de los países que participan en el marco del Cielo único europeo. Esa

implantación se basará en el ATN/OSI y la tecnología VDL en Modo 2; el Plan maestro europeo ATM prevé la extensión de los servicios y del volumen de los servicios antes de fines de la década, sobre la base de las tecnologías de convergencia acordadas que respaldan la aplicación del Bloque 1 (servicios ATN B2 conforme a la norma conjunta RTCA SC214/Eurocae WG78 en elaboración).

2.2 La situación de los Estados Unidos y Europa presenta una serie de similitudes; se están examinando cuestiones tales como la referencia al COCR, la convergencia a servicios ATN B2, incentivos/a mayor eficiencia, mejor servicio concebidos para facilitar la implantación y cuestiones de capacidad/performance de FANS 1/A y VDL-M2. Asimismo, presenta diferencias significativas en cuanto al enfoque normativo, la forma de prestar apoyo a los equipos de aeronaves más antiguos, la tecnología que se soporta y la fecha prevista para la implantación de las aplicaciones 4D iniciales por medio de servicios ATN B2, que constituyen obstáculos para lograr un panorama más uniforme en el corto plazo.

2.3 Así, la convergencia hacia una solución reconocida por la OACI para el Bloque 1 en adelante es un paso esencial para la interoperabilidad y para facilitar los próximos pasos, como se explica a continuación en el párrafo 3.

2.4 Entre los progresos realizados por el ACP se ha estudiado el potencial de las tecnologías existentes o emergentes y se han reducido las opciones posibles, teniendo debidamente en cuenta, a su vez, los requisitos de la aviación en materia de seguridad operacional, performance de extremo a extremo y la disponibilidad de espectro. Falta llevar a cabo tareas de validación considerables antes de que las normas queden finalizadas.

### 3. ANÁLISIS Y POSIBLES PROBLEMAS

3.1 El concepto operacional ATM mundial y los avances para su concreción indican con claridad que el logro de mayores niveles de performance está directamente vinculado a la necesidad de que los diversos actores de la ATM trabajen con información precisa sobre el vuelo en sí y su entorno (desde la planificación hasta la ejecución del vuelo propiamente dicha) e intercambien esa información para adoptar decisiones más colaborativas sobre los servicios prestados.

3.2 La utilización de los sistemas y el concepto operacional actuales están llegando al límite y los cambios se aplican con muchas dificultades, por lo general, más tarde de lo previsto. La ATM sigue empleando tecnología anticuada en bandas saturadas del espectro, intercambios y automatización de información limitados y está envuelta en un pesado legado de tecnologías y arquitectura del sistema. Esa situación impediría la incorporación de la gestión de la trayectoria<sup>3</sup>. La ATM es una red compleja de organismos que son autónomos, pero interactúan entre sí y tienen actividades y necesidades diferentes, por lo que enfrentan difíciles cuestiones de transición para la implantación de nuevas tecnologías, en especial, si los organismos que intervienen no trabajan en la misma dirección para implantarlas. Dado que los ciclos de vida de la aviación son considerablemente más prolongados que los de otras industrias, los beneficios comerciales solo se perciben hacia el final de la transición, una vez que las grandes flotas de aeronaves han sido equipadas, y esto es aún más difícil en una época en la que hay presiones en materia de costos. Por estas razones, se necesitarían mandatos de órganos normativos de diferentes regiones de la OACI que respalden la implantación oportuna de los servicios de enlace de datos.

3.3 Se precisa una capacidad para las comunicaciones aeroterrestres moderna y eficiente, basada en nueva tecnología dedicada y normalizada para aplicaciones de la ATM; dicha capacidad es clave para la

---

<sup>3</sup> La gestión de la trayectoria u operaciones basadas en trayectorias 4D se examinan en la cuestión 5 del orden del día en la AN-Conf/12-WP/56, que proporciona una introducción de alto nivel del concepto de operaciones basadas en trayectorias 4D que se elaboran en el SESAR y de los requisitos específicos de las operaciones 4D Inicial (I4D), que ya se encuentran en proceso de demostración.

interoperabilidad global. También es fundamental para las operaciones completamente basadas en trayectorias 4D durante el vuelo y antes del despegue; la mayoría de los módulos de los bloques 2 y 3 y algunos del Bloque 1 requieren comunicaciones de datos. Las operaciones basadas en la trayectoria destacan la creciente integración de los sistemas de los ANSP, los sistemas de los operadores de aeropuertos, las aeronaves y los centros de operaciones de vuelo en torno a una visión consistente y coherente de la trayectoria. En este contexto, también se requieren intercambios de datos mediante conexiones con la red de información SWIM para transmitir información aeronáutica y meteorológica entre los sistemas de información de los usuarios del espacio aéreo, los aeropuertos y los ANSP.

3.4 A pesar de la convergencia de puntos de vista en relación con la hoja de ruta para las comunicaciones, aún existen respuestas incompletas, múltiples y variadas a una serie de preguntas fundamentales, la mayoría de las cuales fueron la motivación principal para la creación del comité FANS de la OACI en la década de 1980, tales como:

- a) ¿Qué es exactamente lo que se necesita, con qué fin y para cuándo? Si bien no todos los vuelos/aeronaves necesitan los mismos servicios en todos los entornos, deberían elaborarse requisitos operacionales más específicos y pormenorizados de los conceptos de uso y, por ende, del intercambio de datos. Esto sigue un proceso de determinación de la calidad de servicio requerida (en particular, de latencia de extremo a extremo) e incorporación de clases de servicio (aquellos que necesitan una performance determinista o pueden prestarse sobre la base del mayor esfuerzo) para facilitar el diseño de nuevas aplicaciones/servicios de enlace de datos y su correlación con las capacidades del sistema de comunicación aeroterrestre. Esto también debe abarcar las comunicaciones AOC, por ejemplo, para la información aeronáutica y meteorológica. Sería útil conciliar plazos y tecnologías.
- b) ¿Qué puede hacerse con lo que podría estar disponible? Existen soluciones provisionales para las comunicaciones terrestres o por satélite; no obstante, o bien no todas se utilizan o su utilización plantea otros problemas en materia de transición y costos con respecto a la próxima generación.
- c) ¿Cuándo habrán alcanzado las tecnologías actualmente en uso o en etapa de implantación sus límites de capacidad y/o performance?
- d) ¿Cuándo podrá ofrecerse lo que se necesita? Si se demora ahora la adopción de medidas, se demorarán los beneficios y no disminuirán los problemas relativos a la transición.
- e) ¿Cuál será el modelo de negocio para la investigación, implantación y operación del sistema de comunicaciones? El régimen actual implica un considerable esfuerzo de inversión en investigación y desarrollo con un rendimiento de las inversiones tan lejano que la industria no está dispuesta a invertir. ¿Se necesitarán incentivos para pasar de un régimen de “ventaja para el último en llegar” a uno de “ventaja para el primero en llegar”<sup>4</sup>?

3.5 Continúa la cuantificación de los requisitos para la renegociación de trayectorias (con qué frecuencia y qué datos), pero es evidente que los intercambios en las áreas en ruta/TMA requerirán una performance determinista y sólida. Sin embargo, no toda la información utilizada por los vuelos es igual de sensible o necesita ser manejada de la misma manera por los mismos canales mencionados (véase el concepto de clase de servicio identificado en la sección 3.4 a)).

3.6 En la hoja de ruta se tiene en cuenta el conocimiento disponible y una variedad de hipótesis sobre los requisitos operacionales que tendrían que ser confirmados y/o perfeccionados desde el punto de vista

---

<sup>4</sup> La última cuestión está vinculada al análisis de la cuestión 6.1 del orden del día, en particular, al análisis que figura en la AN-Conf/12-WP/58.

operacional. Es posible que la falta de certeza sobre los futuros requisitos operacionales y necesidades cuantitativas para el sistema de comunicaciones de datos dé lugar a un exceso de especificación y que se desestimen buenas opciones prácticas, lo que puede repercutir en mayores costos y/o demoras.

3.7 Esto no es solo una cuestión para el largo plazo, sino que también influye en gran medida en el período intermedio antes de que se disponga de una nueva generación: problemas de capacidad y calidad de servicio, cuestiones relativas a enlaces y la convergencia en la elección de soluciones entre las tecnologías normalizadas.

3.8 Para facilitar el progreso, lograr un cambio en la situación actual, preparar nuestros sistemas para el futuro y brindar soluciones más eficientes pueden aplicarse varias medidas tácticas. En particular, es necesario:

- a) agilizar la labor internacional sobre el concepto de gestión de la trayectoria, su validación y uso y sobre los elementos habilitantes requeridos (referencia y estados de trayectoria, sistemas de automatización en aeronaves y en tierra, tecnologías de apoyo, entre ellas las comunicaciones de datos, etc.), con inclusión del impacto de las situaciones anómalas y las cuestiones relativas a la transición;
- b) determinar con más precisión, con un concepto estable y detallado de uso y una hoja de ruta de enlaces de datos ATS reconocida, el momento en que el sistema actual comenzará a ser un factor limitante para la ATM;
- c) tomar medidas para sincronizar los planes de implantación aérea y terrestre y elaborar un fundamento adecuado (técnico, operacional y económico) para tomar rápidamente las decisiones que siguen pendientes en los SARPS, por ejemplo, acelerando la implantación de ATN/IPS frente a ATN/OSI;
- d) identificar un modelo de negocio verosímil para los nuevos sistemas de comunicación y, en especial, aclarar el modelo de desarrollo (financiación a nivel mundial);
- e) considerar el uso de sistemas multimodo que puedan satisfacer los requisitos de seguridad operacional y performance de la ATM; y
- f) elaborar una solución técnica.

3.9 Es preciso resolver con mayor determinación estos temas recurriendo a diferentes tipos de conocimientos especializados en un enfoque de tipo proyecto. La determinación de la tecnología no es la cuestión más crítica, ya que gran parte del trabajo está en marcha, se han identificado con claridad las tecnologías y algunas de ellas (AeroMACS) están casi normalizadas (ver los informes del ACP sobre protocolos y posibles enlaces de radio), pero es preciso elegir las opciones apropiadas.

3.10 Esta Duodécima Conferencia de Navegación Aérea presenta una oportunidad. Si se conviene en que para 2025/2030 se necesita algo nuevo que respalde los elementos del concepto que plantean problemas, solo tenemos quince años por delante y ese plazo no puede extenderse. De lo contrario, se corre el riesgo considerable de que se formulen las mismas observaciones en la próxima Conferencia, en el contexto de tiempo esencial ya perdido.

#### 4. **CONCLUSIÓN**

4.1 Se reconocen los progresos realizados en línea con la hoja de ruta para las comunicaciones propuesta, que presta apoyo al GANP, en la labor del ACP, en la implantación concreta y, en particular, en Europa, de conformidad con las disposiciones de la OACI, como también en la determinación de los puntos de convergencia a lo largo de la hoja de ruta, que permitirán el tratamiento adecuado de las variaciones en los plazos de implantación entre las regiones y dentro de ellas.

4.2 Esto no es suficiente en cuanto a una serie de aspectos relacionados con la selección de las tecnologías y la velocidad y la sincronización de la implantación.

#### 5. **MEDIDAS PROPUESTAS A LA CONFERENCIA**

5.1 Se invita a la Conferencia a:

- a) solicitar a la OACI que organice un examen multidisciplinario de los requisitos y los problemas de comunicación en coordinación con programas como SESAR, NextGen y CARATS; e
- b) instar nuevamente a los Estados a que:
  - 1) estudien soluciones multimodo, si corresponde, para superar los problemas relativos a la transición; y
  - 2) anticipen y aceleren la migración de los sistemas de comunicación de la gestión de tránsito aéreo hacia tecnologías más eficientes para aplicar oportunamente los módulos de las ASBU.

— FIN —