



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
c) Hoja de ruta para la navegación

ESPECIFICACIÓN RNP AVANZADA

(Nota presentada por la Presidencia de la Unión Europea en nombre de la Unión Europea y sus Estados miembros¹; por los otros Estados miembros de la Conferencia Europea de Aviación Civil²; y por los Estados miembros de EUROCONTROL)

RESUMEN

La especificación RNP avanzada se ha estado desarrollando en la Región Europa desde 2001. Esta especificación está incluida en la versión preliminar recientemente difundida de la nueva versión del Manual PBN y es la base de los requisitos operacionales para el próximo paso de navegación en la CEAC.

Medidas propuestas a la Conferencia: Se invita a la Conferencia a convenir en la recomendación contenida en el párrafo 7.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 La dirección de la estrategia europea para las técnicas de navegación de área apunta a una progresión desde la RNAV a las 4D, pasando por especificaciones RNP. Esto es compatible con la estrategia CNS/ATM mundial de la OACI y las de los proyectos NextGen y SESAR.

2. ANTECEDENTES

2.1 A raíz de la implantación de la RNAV 5 en 1998, los planificadores del espacio aéreo europeo identificaron la necesidad de capacidad de navegación adicional en el espacio aéreo terminal y en ruta.

¹ 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.

² 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.

2.2 Como resultado, en 2000 se publicó una especificación para la P-RNAV y ulteriormente, entre 2001 y 2010, varios grupos de EUROCONTROL emprendieron la elaboración de requisitos operacionales para satisfacer la demanda del tránsito de elevada densidad en el período 2015-2020. Entre los interesados incluidos en estos grupos se encuentran ANSP, NSA, IATA, aviación general, explotadores militares, el bloque funcional de espacio aéreo Europa Central (FABEC3) y expertos de Eurocontrol.

2.3 En todos los casos mencionados antes, se identificaron requisitos operacionales que eran casi idénticos: los principales estaban relacionados con la reducción del espaciado de rutas en el espacio aéreo en ruta y terminal y el control de performance de viraje en estas rutas paralelas y en rutas terminales. Los requisitos principales se sometieron a una evaluación extensa y se verificó que reduciendo el espaciado de rutas de 10 NM a 6-7 NM en el espacio aéreo en ruta europeo y logrando 5 NM en el espacio aéreo terminal se obtendrían importantes beneficios de capacidad y eficiencia de los vuelos.

2.4 En la evolución de los requisitos operacionales, se usó como base para el entorno de operaciones una performance uniforme de las aeronaves en todo el espacio aéreo. El escenario consiste en que un mandato logra dicha uniformidad y es la única forma de asegurar que los explotadores se equipen y los ANSP rediseñen sus espacios aéreos a fin de lograr estos beneficios de capacidad y eficiencia. Este punto se desarrolla más adelante en el párrafo 3.4.

Nota.— La RNAV 5 se logró mediante un mandato de espacio aéreo, que es necesario debido al requisito de una aplicación uniforme en todo el espacio aéreo Europeo. El análisis de rentabilidad se comprobó mediante el aumento de la capacidad del espacio aéreo habilitado por la implantación. La P-RNAV (~RNAV 1) no se implantó como un mandato, sino que proporcionó un medio de implantar la RNAV en el espacio aéreo terminal para evitar extender la RNAV 5 a las áreas terminales. Este enfoque se adoptó a raíz de un análisis que demostró que no había rentabilidad para una aplicación uniforme de la P-RNAV en todo el espacio aéreo terminal de Europa. El hecho de que la implantación no fuera obligatoria creó un estancamiento: sin un mandato, los explotadores no se equipaban y los ANSP no publicaban procedimientos. Debido a que no había procedimientos, los explotadores no veían la ventaja de equiparse y debido a que los explotadores no se equipaban los ANSP no publicaban procedimientos. Esta situación resultó en la falta de evolución.

2.5 Las simulaciones en tiempo real llevadas a cabo durante los últimos 15 años confirmaron de forma uniforme y repetida que para el ATC es necesario que la calificación de la capacidad de performance de navegación de las aeronaves sea uniforme en un espacio aéreo. Esto se debe a que la performance de navegación requerida de las aeronaves (p. ej., RNP avanzada) constituye la base de cómo se diseñan las rutas ATS (incluidas las SID/STAR) y dónde se las emplaza. Si la verificación de la performance de navegación de la flota no está normalizada, se necesitan diferentes rutas ATS (incluidas SID/STAR) o sea un conjunto de rutas para cada performance de navegación autorizada en el espacio aéreo. Al ATC le resulta difícil atender una mezcla de performance de navegación, entre otras cosas, como consecuencia de:

- a) las limitaciones de los sistemas ATC para transmitir diferentes capacidades de las aeronaves;
- b) la carga de trabajo del ATC relacionada con la necesidad de expedir autorizaciones diferentes (específicas) apropiadas para la calificación de las aeronaves;
- c) la necesidad de duplicar las rutas para atender las diferentes performances de navegación;

³ En Europa, bajo el cielo único europeo (SES) hay nueve FAB, de los cuales el FAB Europa Central comprende Alemania, Francia, Suiza y el BENELUX – el área de densidad de tránsito más elevada en Europa llamada generalmente “área central”.

- d) el limitado espacio para almacenamiento de datos en la base de datos de navegación como para atender las diferentes opciones de rutas;
- e) los riesgos para la seguridad operacional asociados con la posibilidad de que el ATC identifique erróneamente la capacidad de la aeronave y, por consiguiente, expida una autorización incorrecta; y
- f) los riesgos para la seguridad operacional asociados con la posibilidad de que el piloto escoja una ruta equivocada.

2.6 Esta realidad ha hecho que fuera necesario considerar un mandato en el espacio aéreo con respecto a la PBN y específicamente para RNP avanzada en el espacio aéreo en ruta europeo por encima de un FL aún por determinar.

2.7 En total, los requisitos operacionales condujeron a la identificación de siete funciones de navegación posible que se necesitan a bordo de las aeronaves para habilitar los requisitos del espacio aéreo. Esto incluía la necesidad de la RNP (con supervisión y alerta de la actuación a bordo); transición de radio fijo (FRT) y radio a punto de referencia (para poder mantener en los virajes la distancia entre rutas RNP paralelas); espera RNAV; desplazamiento paralelo táctico; función de hora de llegada requerida (RTA) y navegación vertical (VNAV). Estas funciones se presentaron en el Grupo de estudio PBN de la OACI para incluirlas en una nueva especificación para la navegación llamada RNP avanzada.

3. **APLICABILIDAD INTERNACIONAL DE REQUISITOS FUNCIONALES DE NAVEGACIÓN**

3.1 Desde su evaluación en el RNPSORSG-PBNSG, la coherencia de la especificación RNP avanzada resultó asegurada con la evolución europea de las novedades del programa SESAR. (Los componentes de la RNP avanzada se incluyen en los conjuntos de trabajo 15.3.1 (infraestructura) y 4.7.3 (espaciado de rutas).

3.2 Si bien los requisitos mencionados se elaboraron teniendo en mente las aplicaciones europeas, no todas las regiones tienen requisitos similares. Por lo tanto, cuando la especificación RNP avanzada se presentó al PBNSG hubo que buscar una concordancia general.

3.3 Hasta la fecha, a fin de asegurar la interoperabilidad mundial de la RNP avanzada fuera del área Europa, y para habilitar la pronta aplicación de capacidades ya disponibles en la flota europea, los requisitos funcionales se armonizaron. Esta tarea exigió cierta modificación de los requisitos europeos y la posibilidad de incorporar gradualmente algunos requisitos y crear opciones para otras áreas. Actualmente esto ha resultado en la identificación de:

- a) funcionalidades básicas de la especificación que requieren GNSS, espera RNAV, desplazamiento paralelo, RF y sistema FMS único. Esta base es realizable en Europa sin demoras; y
- b) requisitos funcionales adicionales para la futura aplicación de FRT, RTA y VNAV que solo estarán disponibles en la mayoría de las aeronaves de la flota en una fecha posterior, pero que se espera que sean funciones requeridas en algunas áreas o regiones.

3.4 Un aspecto importante de los requisitos del espacio aéreo europeo es la necesidad de un espacio aéreo uniforme para las operaciones en ruta y para que la capacidad de navegación permita un espaciado de rutas menor en los tramos en línea recta y de viraje. Como resultado, la implantación europea de la RNP avanzada prevé requerir la FRT así como la RNP básica. Además, se tiene la intención

de hacer obligatorio el uso de la RNP avanzada en el espacio aéreo europeo en ruta por encima del FL-X a partir de una fecha aún no determinada, pero teniendo en cuenta la necesidad de un aviso de siete años no podrá ser antes de 2019. Se está elaborando una interoperabilidad SES que aplica la regla sobre PBN (considerando los requisitos y funciones de performance de las especificaciones RNP avanzada y RNP APCH) bajo los auspicios de la Comisión Europea en plena consulta con las partes interesadas (véase más adelante la sección 5). También se necesitarán requisitos y certificación de aeronavegabilidad.

3.5 Se prevé que las operaciones mediante rutas libres, que ya se usan en algunas áreas de Europa, aumentarán en el espacio aéreo superior. Sin embargo, en las áreas más densas de Europa persistirá una estructura de rutas fijas en la que los puntos de recorrido se definirán para asegurar que las rutas eviten el espacio aéreo restringido. Por lo tanto, aún cuando las rutas libres se habiliten ampliamente, persistirá la necesidad de rutas poco espaciadas con FRT.

4. BENEFICIOS DE LA RNP AVANZADA

4.1 La especificación RNP avanzada, a diferencia de toda otra especificación PBN, trata los requisitos y describe la aplicación de operaciones para las fases en ruta, terminal y aproximación de los vuelos. Esto reducirá los costos de certificación y aprobación operacional para los explotadores al tener una sola evaluación de la admisibilidad de las aeronaves que es muy diferente de la actual. Con el tiempo, a medida que estén disponibles otras mejoras funcionales, por ejemplo FRT y RTA como una función de control de hora de llegada (TOAC), la aprobación de aeronavegabilidad podrá modificarse.

4.2 La implantación de la RNP avanzada, si bien está dirigida hacia una regla de implantación de la futura PBN europea tiene muchas aplicaciones inmediatas, tanto en Europa como en otros lugares. Las performances y funciones básicas de la RNP avanzada amplían lo que está actualmente disponible con especificaciones para la navegación tales como RNAV 1 y RNP 1 para proporcionar más flexibilidad en el espacio aéreo terminal mediante la performance mejorada de las SID, STAR y aproximaciones por instrumentos y para habilitar la mayor capacidad de predicción, lo que puede ofrecer beneficios medioambientales en términos de ruido y eficiencia de los vuelos. Esto, junto con otras funciones comúnmente disponibles en las grandes flotas de transporte aéreo actuales, permite la aplicación de mejoras en el diseño del espacio aéreo disponibles a corto plazo, a la vez que provee una plataforma para incluir características tales como FRT y RTA cuando estén ampliamente disponibles.

4.3 La tabla que sigue indica el espaciado de rutas que puede lograrse con las especificaciones actuales y RNP avanzada, basado en la navegación lateral con una precisión de 1 NM en un entorno de vigilancia radar. Un estudio de 2012 demuestra que no hay ventajas en el espaciado de rutas cuando la precisión de la navegación lateral es de 0,5 NM.

↓Rutas paralelas basadas en →	RNP avanzada*		RNAV 1*		RNAV 5
	En ruta	Terminal	En ruta	Terminal	En ruta
Misma dirección	7 NM	7 NM	9 NM	8 NM	16,5 NM
Dirección opuesta					18 NM
Otra					10-15 NM con más intervención del ATC
Espaciado en los tramos de viraje	Igual		Más amplio que lo indicado porque no hay FRT		Mucho más amplio que lo indicado porque no hay FRT

**Nota: Los espaciados de rutas de la RNP avanzada y RNAV 1 son el resultado de los modelos de riesgo de colisión; los espaciados logrados en la implantación local podrían ser diferentes siguiendo un modelo de implantación local de seguridad operacional.*

5. REGLA DE IMPLANTACIÓN DE LA PBN

5.1 EUROCONTROL está a cargo de la elaboración de un proyecto de interoperabilidad de la regla de implantación sobre la PBN que, en estrecha coordinación con las partes interesadas, definirá los requisitos de navegación e identificará las funciones requeridas en el espacio aéreo en ruta y terminal, incluyendo llegada y salida, y también aproximación. La implantación del concepto PBN en Europa es un elemento habilitante clave para aumentar la capacidad, mejorar la eficiencia, reducir las repercusiones en el medio ambiente y mejorar el acceso a los aeropuertos, a fin de alcanzar los objetivos de performance y satisfacer las necesidades operacionales en el espacio aéreo europeo así como lograr la interoperabilidad mundial.

5.2 El objetivo general de la regla de implantación será asegurar la aplicación armonizada y coordinada de la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI en la red ATM europea. En este contexto, el proceso de desarrollo incluye un análisis de las medidas necesarias para implantar rutas y procedimientos PBN, incluidas las aproximaciones RNAV, a fin de maximizar los beneficios de las capacidades de navegación de a bordo.

5.3 La regla de implantación de la PBN se ha considerado como una oportunidad para aumentar la interoperabilidad de las flotas militares. Si bien algunos sistemas militares pueden satisfacer los requisitos de performance de una especificación de navegación de la OACI, aún quedan diferencias. El reconocimiento de algunos sistemas militares capaces de lograr la PBN como un medio aceptable de cumplimiento mediante el proceso de reglamentación europeo podría superar problemas relacionados con el equipo que se presentaron en el pasado.

5.4 El proyecto de regla de implantación debería completarse para fines de mayo de 2013.

6. RNP AVANZADA Y LA PBN MANUAL

6.1 A fin de lograr la interoperabilidad mundial, la especificación RNP avanzada se publicará en el Manual PBN a fin de que los Estados y las autoridades de reglamentación la usen para elaborar el material necesario para la certificación y la aprobación operacional.

6.2 En la ICAO NET se ha cargado una versión provisional de la nueva edición del Manual PBN.

7. RECOMENDACIÓN

Se invita a la Conferencia a que solicite a la OACI que aliente a los PIRG a apoyar la pronta aplicación de la PBN.