

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-013
FECHA : 23/12/20
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE VIRAJE DE RADIO CONSTANTE HASTA UN PUNTO DE REFERENCIA (RF) COMO FUNCIONALIDAD OPCIONAL PARA OPERACIONES RNP 1, RNP 0.3 Y RNP APCH

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) proporciona criterios para la aprobación de viraje de radio constante hasta un punto de referencia (RF), como funcionalidad opcional para operaciones RNP 1, RNP 0.3 y aproximación RNP (RNP APCH).

Dado que la funcionalidad RF es un requisito mínimo para RNP avanzada (A-RNP) y aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH), los criterios de aprobación de esta funcionalidad se describen en sus propias CA (91-007 y 91-009 respectivamente).

Para que un solicitante o explotador pueda ser autorizado a utilizar la funcionalidad RF en conjunto con RNP 1, RNP 0.3, RNP APCH hasta mínimos LNAV y LNAV/VNAV o RNP APCH hasta mínimos LP y LPV, cumplirá con los criterios de cada especificación para la navegación y de esta CA.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un solicitante o explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Secciones 91.1015 y 91.1640

LAR 121: Sección 121.995 (b)

LAR 135: Sección 135.565 (c)

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Anexo 6	Operación de aeronaves Parte I – Transporte aéreo comercial internacional – Aviones Parte II – Aviación general internacional - Aviones
Anexo 10	Telecomunicaciones aeronáuticas Volumen I: Radioayudas para la navegación
OACI Doc 9613	Manual de navegación basada en la performance (PBN) Volumen II, Parte C, Apéndice 1
OACI Doc 4444	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM)
OACI Doc 8168	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves (PANS-OPS)

Volumen I: Procedimientos de vuelo

Volumen II: Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos

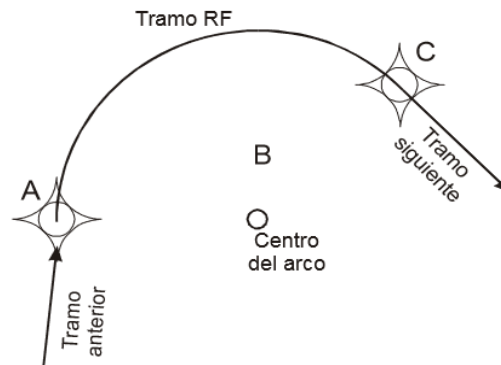
OACI Doc 9997

Manual de aprobación operacional de la navegación basada en la performance

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

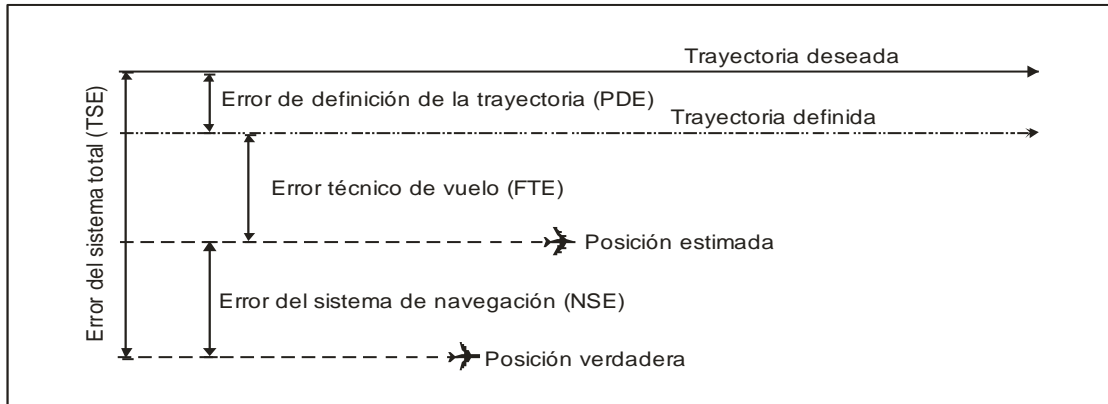
- a) **Arco/viraje de radio constante hasta un punto de referencia (RF).** - El tramo RF es una trayectoria circular con respecto a un centro de viraje definido que termina en un punto de recorrido. El comienzo del tramo de arco lo determina el punto de recorrido de terminación del tramo anterior. El punto de recorrido en el extremo del tramo de arco, la dirección del viraje del tramo y el centro del viraje los da la base de datos de navegación. El radio lo calcula el sistema de navegación de área (RNAV) como la distancia desde el centro del viraje hasta el punto de recorrido de terminación. Para un viraje de entre 2° y 300° se puede determinar un arco único. Generalmente, la funcionalidad RF está disponible únicamente en los sistemas designados para cumplir los requisitos RNP-RNAV, tales como los establecidos en el documento de EUROCAE (ED)76() / Comisión técnica de radio para la aeronáutica (RTCA) DO 236().



- b) **Error de definición de trayectoria (PDE).** - La diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un lugar y tiempo determinados.
- c) **Error del sistema de navegación (NSE).** - La diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.
- d) **Error técnico de vuelo (FTE).** - Es la precisión con la que se controla la aeronave, la cual puede medirse comparando la posición indicada de la aeronave con el mando indicado o con la posición deseada. No incluye los errores crasos de procedimientos.
- e) **Error del sistema total (TSE).** - La diferencia entre la posición verdadera y la posición deseada. Este error es igual a la suma de los vectores del error de definición de trayectoria (PDE), error técnico de vuelo (FTE) y error del sistema de navegación (NSE).

Nota. - En ocasiones, el FTE es referido como error en la dirección de la trayectoria (PSE) y el NSE como error de estimación de la posición (PEE).

Error del sistema total (TSE)



- f) **Función de navegación.** - La capacidad detallada del sistema de navegación (como ejecución de tramos de transición, capacidades de desplazamiento paralelo, circuitos de espera, bases de datos de navegación) requerida para satisfacer el concepto de espacio aéreo
- g) **Sistema RNP.** - Sistema de navegación de área que da apoyo a la vigilancia y alerta de la performance de a bordo.
- h) **Terminación de trayectoria.** - Código de dos letras, que determina un tipo específico de trayectoria de vuelo en un tramo de un procedimiento y un tipo específico de terminación de esa trayectoria de vuelo. Las terminaciones de trayectorias se asignan a todos los segmentos de procedimientos RNAV, salidas normalizadas por instrumentos (SID), llegadas normalizadas por instrumentos (STAR) y de aproximación en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota. - Las terminaciones de trayectorias definidas en los procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves (PANS-OPS) se establecen, con excepción de la terminación de trayectoria RF, de conformidad con las reglas establecidas en la Especificación 424-15 de Radio aeronáutico, incorporado (ARINC) - Base de datos del sistema de navegación. Las reglas aplicables a la terminación de trayectoria RF se basan en la Especificación 424-17 ARINC.

4.2 Abreviaturas

- | | | |
|----|-------|--|
| a) | AAC | Administración de Aviación Civil/Autoridad de Aviación Civil |
| b) | AC | Circular de asesoramiento (FAA) |
| c) | AFM | Manual de vuelo / del avión / de la aeronave |
| d) | AGL | Sobre el nivel del terreno |
| e) | A-RNP | RNP avanzada |
| f) | ANSP | Proveedor de servicios de navegación aérea |
| g) | AP | Piloto automático |
| h) | ARINC | Radio aeronáutico, incorporado / Aeronautical Radio Incorporated |
| i) | ATC | Control de tránsito aéreo |
| j) | ATM | Gestión de tránsito aéreo |
| k) | ATS | Servicio de tránsito aéreo |
| l) | CA | Circular de asesoramiento (SRVSOP) |
| m) | CDI | Indicador de desviación de rumbo |
| n) | Doc | Documento |

o)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
p)	ED	Documentos de EUROCAE
q)	EUROCAE	Organización Europea de Equipos de Aviación Civil
r)	FAA	Administración Federal de Aviación (Estados Unidos)
s)	FAS	Tramo de aproximación final
t)	FD	Director de vuelo
u)	FRT	Transición de radio fijo
v)	FTE	Error técnico de vuelo
w)	IAS	Velocidad indicada
x)	IFP	Procedimiento de vuelo por instrumentos
y)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
z)	LOI	Falta de integridad
aa)	NM	Milla marina
bb)	NSE	Error del sistema de navegación
cc)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
dd)	OM	Manual de operaciones
ee)	PANS-ATM	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo
ff)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
gg)	PBN	Navegación basada en la performance
hh)	PDE	Error de definición de trayectoria
ii)	PEE	Error de estimación de la posición
jj)	PSE	Error en la dirección de la trayectoria
kk)	RF	Arco/viraje de radio constante hasta un punto de referencia
ll)	RNAV	Navegación de área
mm)	RNP	Performance de navegación requerida
nn)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
oo)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
pp)	RTCA	Comisión técnica de radio para la aeronáutica
qq)	SID	Salida normalizada por instrumentos
rr)	SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
ss)	STAR	Llegada normalizada por instrumentos
tt)	TOGA	Despegue y motor y al aire
uu)	TSE	Error del sistema total

5. INTRODUCCIÓN

5.1 Todas las especificaciones de navegación relativas a procedimientos terminales y de aproximación deben posibilitar las transiciones de tramos y mantener derrotas coherentes con terminaciones de trayectorias de Radio aeronáutico, incorporado (ARINC) 424 específicas. En particular, la capacidad para efectuar vuelos con virajes de radio constante en el espacio aéreo terminal mediante la terminación de trayectoria RF.

5.2 La funcionalidad RF es una capacidad opcional para RNP 1, RNP 0.3 y RNP APCH y por lo tanto no constituye un requisito mínimo.

5.3 Esta funcionalidad puede utilizarse en los segmentos de aproximación inicial e intermedio, la fase final de la aproximación frustrada, salidas normalizadas por instrumentos (SID) y llegadas normalizadas por instrumentos (STAR).

5.4 Está prohibida la aplicación de esta CA en la aproximación final o en las fases inicial o intermedia de la aproximación frustrada. Si se desea aplicar la RF en dichos segmentos del procedimiento, se deberá utilizar la especificación RNP AR APCH.

5.5 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base al siguiente documento:

- ✓ OCAI Doc 9613, Volumen II, Parte C, Apéndice 1.

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 En esta CA se proporciona orientación a los Estados para la implantación de procedimientos de vuelo por instrumentos (IFP) cuando los tramos RF se incorporan en los procedimientos de terminal.

6.2 Para los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP), proporciona una recomendación de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) coherente sobre las formas de implantar tramos RF. Para el explotador, proporciona requisitos de instrucción.

6.3 Esta CA tiene por objeto facilitar la aprobación operacional de los sistemas RNP existentes que han demostrado tener capacidad de tramo RF. Una aprobación operacional basada en estos criterios permite que el explotador realice operaciones con procedimientos que contienen tramos RF en todo el mundo.

6.4 Asimismo, proporciona de manera específica criterios de aeronavegabilidad y operacionales para la aprobación de sistemas RNP que incorporan capacidad de tramo RF. Si bien la funcionalidad de tramo RF de ARINC 424 presentada en esta CA es idéntica a la que figura en la especificación RNP AR, los requisitos de aprobación cuando se aplican conjuntamente con RNP 1, RNP 0.3, RNP APCH y A-RNP no son tan restrictivos como los que se aplican a RNP AR.

6.5 Los requisitos de aprobación RNP AR tienen en cuenta los criterios conexos de protección contra obstáculos y espaciado de entre rutas. El *Doc 9905 – Manual de diseño de procedimientos de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR)* proporciona una protección lateral continua de $2 \times$ RNP para aplicaciones RNP AR, sobre la base de que el proceso de certificación y aprobación proporciona seguridades de que la integridad y continuidad de la solución de navegación satisfará 10^{-7} . Los requisitos exigentes de integridad y continuidad para la RNP AR no se aplican a la función RF que se describe en esta CA dado que en el *Doc 8168 Volumen II – Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos*, se proporcionan elementos de protección adicionales en los criterios de diseño RF.

7. CONSIDERACIONES DE LA IMPLANTACIÓN

7.1 Aplicación de los tramos de viraje de radio constante hasta un punto de referencia (RF)

7.1.1 El tramo RF debería ser utilizado cuando existe el requerimiento de una determinada trayectoria curva con radio fijo en un procedimiento terminal. El tramo RF está definido por el punto de referencia del centro del arco, el punto de referencia inicial del arco, el punto de referencia final del arco y la dirección del viraje. La computadora de navegación calcula el radio como la distancia desde el punto de referencia del centro del arco hasta el punto de referencia del final del arco. Los sistemas RNP que apoyan este tipo de tramo ofrecen la misma capacidad de cumplir con la precisión de mantenimiento de la derrota durante el viraje que en los tramos rectos. El propósito de los tramos RF es que sean aplicados cuando se requiere una performance de navegación precisa, repetible y predecible en un viraje de radio constante.

7.1.2 Los tramos RF pueden ser utilizados en cualquier tramo de un procedimiento terminal, excepto en el tramo de aproximación final (FAS), la fase inicial de la aproximación frustrada o en la fase intermedia de la aproximación frustrada. Los criterios para el diseño de procedimientos con tramos RF aparecen detallados en los Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves (PANS-OPS), Doc 8168, Volumen II.

Nota. - Si bien el tramo RF está diseñado para ser aplicado dentro del alcance de los procedimientos terminales, en tramos a niveles/altitudes de vuelo más elevados, las aeronaves pueden verse limitadas en el ángulo de inclinación lateral. Al diseñar procedimientos terminales con tramos de trayectoria curva, se debería tener en cuenta la interfaz entre el procedimiento terminal (SID o STAR) y la estructura de rutas de los servicios de tránsito aéreo (ATS), y si resulta apropiado implementar el tramo de trayectoria curva mediante el uso de la transición de radio fijo (FRT). Dentro de una estructura de rutas ATS, se provee la función de diseño FRT para cualquier requisito de trayectoria en curva semejante, como parte de la especificación A-RNP.

7.2 Consideraciones y supuestos en el diseño del procedimiento de vuelo por instrumentos (IFP)

7.2.1 El radio de viraje depende de la velocidad respecto al suelo de la aeronave y el ángulo de inclinación lateral aplicado. Desde la perspectiva del diseño IFP, la máxima velocidad respecto al suelo de la aeronave está determinada por la velocidad indicada (IAS) máxima permitida, la altitud de viraje y el viento de cola máximo. Los criterios de diseño IFP para una IAS, altitud de viraje, ángulo de inclinación lateral y viento de cola máximos aparecen detallados en los PANS-OPS (Doc 8168, Volumen II).

7.2.2 Cuando es necesario imponer restricciones de velocidad para las salidas, éstas serán impuestas sobre el punto de recorrido de salida del tramo RF o en un punto de recorrido subsiguiente, según fuera requerido. Para las llegadas, la restricción de velocidad debería aplicarse al punto de recorrido asociado con el inicio del tramo RF (terminación de trayectoria del tramo precedente).

7.2.3 Los tramos de entrada y salida serán tangenciales al tramo RF.

7.2.4 Los requisitos de un tramo RF pueden ser continuados hasta un tramo RF secuencial cuando se implementa procedimientos por instrumentos envolventes (*wrap-around*) (por ejemplo, salidas).

7.2.5 El procedimiento estará sujeto a verificaciones de validación completas antes de su publicación a fin de garantizar que podrá ser volado por los tipos de aeronaves contemplados.

8. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA UTILIZACION DE LOS TRAMOS RF

8.1 Beneficios

Los tramos RF brindan una derrota predecible y repetible durante un viraje y evitan la dispersión de derrotas que se observa en otros tipos de construcción de virajes debido a diferencias en las velocidades de las aeronaves, anticipación del viraje, inclinación lateral, tasa de balanceo, etc. Por lo tanto, los tramos RF pueden ser utilizados cuando se tiene que volar una determinada trayectoria durante un viraje. Asimismo, como un tramo RF cubre una distancia especificada, puede ser utilizado

para mantener la separación longitudinal entre aeronaves que viajan a la misma velocidad. Esto no necesariamente se aplica a otras construcciones de virajes, tales como las transiciones de paso (*fly-by transitions*), debido a las distintas trayectorias de viraje que ejecutan las aeronaves.

8.2 Consideraciones de publicación

Los PANS-OPS (Doc 8168) proveen orientación para representar los tramos RF en las cartas. Las cartas deben indicar claramente dónde se requiere la funcionalidad RF.

8.3 Coordinación con el control de tránsito aéreo (ATC)

8.3.1 Se espera que el ATC esté familiarizado con los beneficios de los tramos RF y sus limitaciones; por ejemplo, la velocidad. El ATC no deberá asignar una velocidad que exceda una limitación asociada con la aplicación (diseño) de un tramo RF.

8.3.2 La aeronave tiene que estar establecida en la derrota de entrada hacia el tramo RF antes de ser secuenciada por el sistema de navegación. Por lo tanto, el ATC no debe emitir una autorización "directo a" un punto de recorrido que inicia un tramo RF o un vector para interceptar un tramo RF.

9. REQUISITOS DE LA AERONAVE

9.1 Información específica sobre el sistema RNP

9.1.1 El sistema de navegación no debería permitirle al piloto seleccionar un procedimiento no respaldado por el equipo, sea en forma manual o automática (por ejemplo, un procedimiento no es respaldado si incluye un tramo RF y el equipo no cuenta con la capacidad de realizar tramos RF).

9.1.2 El sistema de navegación debería prohibir que el piloto tenga acceso a los procedimientos que requieren una capacidad de tramo RF si el sistema puede seleccionar el procedimiento, pero la aeronave no está debidamente equipada (por ejemplo, la aeronave no tiene instalado el piloto automático (AP) de dirección de balanceo o director de vuelo (FD) requerido).

Nota 1.- Un medio aceptable para cumplir con estos requisitos es revisar la base de datos de navegación a bordo de la aeronave y eliminar cualquier ruta o procedimiento que la aeronave no esté autorizada a realizar. Por ejemplo, si la aeronave no es admisible para realizar tramos RF, al revisar la base de datos, se debería eliminar de la misma todos los procedimientos que contengan tramos RF.

Nota 2.- Otro medio aceptable de cumplimiento podría ser brindar instrucción al piloto que le permita identificar y prohibir el uso de procedimientos que contengan tramos RF.

9.2 Control y alerta de la performance a bordo de la aeronave

El sistema de navegación debe ser capaz de ejecutar transiciones de tramos y mantener una derrota consistente con un tramo RF entre dos puntos de referencia. El error del sistema total (TSE) lateral no debe exceder $\pm 1 \times \text{RNP}$ de la trayectoria definida por el procedimiento publicado, por lo menos 95 por ciento del tiempo total de vuelo en cada fase de vuelo y por cada modo de AP o FD solicitado.

Nota 1.- Las normas de la industria para las trayectorias definidas por RF están contenidas en RTCA DO-236B/EUROCAE ED-75B (Secciones 3.2.5.4.1 y 3.2.5.4.2).

Nota 2.- Los valores por defecto del error técnico de vuelo (FTE) están contenidos en RTCA DO-283A. En la FAA AC 120-29A, 5.19.2.2 y 5.19.3.1, también se proporciona orientación para el establecimiento de los valores FTE.

9.3 Modos/anuncios de falla del sistema

9.3.1 El sistema RNP emitirá una alerta visible en el campo de visión principal del piloto en caso de pérdida de la capacidad de navegación o falta de integridad (LOI).

9.3.2 Se debería identificar cualquier modo de falla que tenga la posibilidad de afectar la capacidad de realizar tramos RF. Los modos de falla pueden incluir la pérdida de energía eléctrica, pérdida de recepción de la señal, falla del sistema RNP, incluyendo la degradación de la performance de navegación que resulta en una pérdida de integridad del confinamiento RNP.

9.3.3 Se debería documentar la capacidad de la aeronave de mantener el FTE requerido luego de una falla completa o parcial del AP o FD.

Nota. - Si se ha realizado una prueba de mal funcionamiento del AP frente a las peores fallas posibles, no se requiere ninguna validación ulterior. En este caso, se espera que el fabricante emita una declaración de confirmación.

9.4 Requisitos funcionales

9.4.1 Se requiere un AP o FD con capacidad, por lo menos, de “control lateral” impulsado por un sistema RNP. El AP o FD debe operar con la precisión apropiada para seguir la trayectoria lateral y, de ser el caso, la trayectoria vertical requerida por un procedimiento RNP específico.

9.4.2 Se requiere una presentación cartográfica (mapa) electrónica que muestre la trayectoria calculada RNP del procedimiento seleccionado.

9.4.3 La computadora de gestión de vuelo, el sistema FD y el AP deben ser capaces de ordenar y lograr un ángulo de inclinación lateral de hasta 25 grados por encima de los 400 ft sobre el nivel del terreno (AGL).

9.4.4 El modo de guía de vuelo debería permanecer en navegación lateral mientras se está en el tramo RF, cuando se abandona un procedimiento o cuando se inicia una aproximación frustrada / “motor y al aire” (mediante la activación de despegue/motor y al aire (TOGA) u otros medios) a fin de permitir la presentación de la desviación y la presentación de una guía de curso positiva durante el tramo RF. Como medio alternativo, se puede aplicar procedimientos de la tripulación que garanticen que la aeronave seguirá la trayectoria de vuelo especificada durante todo el tramo RF.

9.5 Demostración de cumplimiento

9.5.1 Al solicitar la aprobación de aeronavegabilidad para un sistema de navegación que aplica la terminación de trayectoria RF, la demostración de cumplimiento que sustenta dicha aprobación debería ajustarse al concepto operacional del espacio aéreo y a los límites dentro de los cuales probablemente se aplicará el tramo RF.

9.5.2 Se debería contemplar una evaluación del sistema de navegación en un conjunto representativo de diseños de procedimientos bajo todas las condiciones de operación previstas. La evaluación debería contemplar un hipotético viento cruzado máximo y una altitud máxima, con la aeronave operando dentro de un rango de velocidades aerodinámicas para los pesos brutos de maniobra y operación. Las restricciones en el diseño de los procedimientos deberían incluir el secuenciamiento de múltiples tramos RF consecutivos de distintos radios de viraje, incluyendo tramos RF consecutivos con inversión de la dirección de viraje (es decir, cambiando de un viraje RF a la izquierda a un viraje RF a la derecha). En la demostración, el solicitante debería tratar de confirmar un FTE compatible con la precisión de navegación RNP identificada y el cumplimiento de los criterios de entrada y salida del viraje RF. Se debería documentar cualquier limitación identificada durante la demostración de cumplimiento. Se debería evaluar los procedimientos de la tripulación de vuelo, incluyendo la identificación de cualquier restricción en el uso de funciones seleccionables por el piloto o automáticas para limitar el ángulo de inclinación lateral, y la confirmación de aquéllas relacionadas con un “motor y al aire” o aproximación frustrada desde un segmento RF.

10. REQUISITOS OPERACIONALES

10.1 Antecedentes

Esta sección identifica los requisitos operacionales asociados con la utilización de tramos RF, según lo especificado en la Sección 5 de esta CA. Se asume que se ha completado la aprobación de aeronavegabilidad de la aeronave y sistemas. Esto significa que ya se ha establecido y aprobado la base para la función de tramo RF y la performance del sistema, en base a los niveles apropiados de análisis, prueba y demostración. Como parte de esta actividad, se documentará los procedimientos normales y cualquier limitación en la función, según corresponda, en los manuales de vuelo y operación de la aeronave.

10.2 Proceso de aprobación

10.2.1 Las siguientes etapas deben completarse antes del uso de la función de tramo RF en ejecución de una operación RNP de terminal:

- a) debe determinarse y documentarse la admisibilidad del equipo de aeronave;
- b) deben documentarse los procedimientos de operación;
- c) debe documentarse la instrucción del piloto basada en los procedimientos de operación;
- d) los textos mencionados deben ser aceptados por la AAC; y
- e) posteriormente se deberá obtener la aprobación operacional con arreglo a los reglamentos de operación nacionales.

Nota. - Los criterios aplicados en el proceso de aprobación deberían ser independientes de la especificación para la navegación por la cual está relacionado el tramo RF, p. ej., durante el proceso de aprobación de la especificación para la navegación con tramos RF conexos, debería verificarse que los requisitos válidos para dicha especificación también se satisfacen al aplicar un tramo RF.

10.2.2 Después de la realización satisfactoria de las etapas mencionadas, la AAC otorgará la aprobación operacional para el uso de tramos RF con la especificación para la navegación correspondiente a través de una enmienda del manual de operaciones (OM), de ser necesario.

10.3 Admisibilidad de la aeronave

10.3.1 Se debe contar con documentación pertinente aceptable para la AAC del Estado de matrícula, a fin de establecer que la aeronave está equipada con un sistema RNP con capacidad de tramo RF demostrada. Se puede establecer la admisibilidad en dos pasos: Primero, reconociendo las cualidades y calificaciones de la aeronave y del equipo; y, segundo, determinando la aceptabilidad para llevar a cabo las operaciones. Para la determinación de la admisibilidad de los sistemas existentes, se debería considerar aceptar la documentación de cumplimiento del fabricante, por ejemplo, las AC 90-105 (), 90-101 (), 20-138 () de la FAA, AMC 20-26 de la Agencia de Seguridad Aérea (EASA).

Nota. - Se considera que los sistemas RNP verificados y calificados para realizar operaciones RNP AR utilizando la funcionalidad de tramos RF están calificados, reconociendo que las operaciones RNP deberían realizarse de acuerdo con la aprobación RNP AR del explotador. No se necesita un examen posterior de la capacidad de la aeronave, la instrucción provista por el explotador, los procedimientos de mantenimiento y de operación, las bases de datos, etc.

10.3.2 *Documentos de aeronavegabilidad.* El manual de vuelo / manual de vuelo del avión / manual de vuelo de la aeronave (AFM) o el documento referenciado debería contener la siguiente información:

- a) Una declaración indicando que la aeronave cumple con los requisitos para operaciones RNP con tramos RF y que ha demostrado tener las capacidades mínimas establecidas para estas operaciones. Esta documentación debería incluir la fase de vuelo, el modo de vuelo (p. ej., FD activado o desactivado, o el AP activado o desactivado, y modos lateral y vertical aplicables), precisión de navegación lateral mínima demostrada, y limitaciones de los sensores, de existir alguna;
- b) Se debería identificar cualquier condición o restricción en la performance de dirección de la trayectoria (p. ej., AP activado, FD con presentación cartográfica, incluyendo modos lateral y vertical, o requisitos del indicador de desviación de rumbo (CDI) / escala cartográfica). No se permite el control manual con CDI solamente en los tramos RF; y
- c) Se debería identificar los criterios utilizados para demostrar el sistema, las configuraciones y procedimientos normales y no normales aceptables, las configuraciones demostradas y cualquier restricción o limitación necesaria para una operación segura.

10.4 Aprobación operacional

10.4.1 La evaluación de un explotador determinado corresponde a la AAC del Estado del explotador o de matrícula de dicho explotador y se hará con arreglo a los reglamentos de operación nacionales (p. ej., LAR 121, 135 o 91) apoyados con los textos de asesoramiento y orientación que figuran en documentos como la AC 90-105 () de la FAA. La evaluación debería tener en cuenta:

- a) pruebas de la admisibilidad de la aeronave;
- b) evaluación de los procedimientos de operación para los sistemas de navegación que se han de utilizar;
- c) control de esos procedimientos mediante anotaciones aceptables en el OM;
- d) identificación de necesidad de instrucción de los pilotos; y
- e) cuando se requiera, control del proceso de base de datos de navegación.

10.4.2 La aprobación operacional se documentará mediante el aval del AOC por la AAC del Estado del explotador o matrícula a través de la enmienda del OM o de los procedimientos de operación para explotadores de la aviación general.

10.4.3 Documentación relacionada con la instrucción. - Los explotadores comerciales deben contar con un programa de instrucción que aborde los métodos, procedimientos e instrucción operacionales relacionados con los tramos RF en operaciones terminales (por ejemplo, la instrucción inicial, de promoción o periódica para pilotos, despachadores o personal de mantenimiento). Los explotadores privados deberán estar familiarizados con las prácticas y procedimientos identificados en la Sección 10.6 - Conocimiento e instrucción de los pilotos.

Nota. - No es necesario establecer un programa o régimen de instrucción separado si la instrucción RNP y de tramos RF ya está integrada dentro de un programa de instrucción. No obstante, debería ser posible identificar qué aspectos de utilización de los tramos RF están contenidos en el programa de instrucción.

10.4.4 OM y listas de verificación. Los OM y las listas de verificación para los explotadores comerciales deben incluir información/orientación sobre los procedimientos normalizados de operación (SOP) detallados en 10.5 - Procedimientos de operación. Los explotadores privados deberán operar aplicando los métodos y procedimientos identificados en 10.6 - Conocimiento e instrucción de los pilotos. Estos SOP y métodos deberán definir claramente cualquier limitación de la aeronave relacionada con la ejecución de tramos RF (por ejemplo, si la aeronave no es capaz de ejecutar tramos RF, entonces las instrucciones para los pilotos deben prohibir los intentos por volar un procedimiento que requiere tener la capacidad de tramos RF).

10.5 Procedimientos de operación

10.5.1 El piloto debe usar un FD o AP cuando vuela un tramo RF. El piloto debería seguir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante como sea necesario para cumplir con los requisitos de performance de esta CA.

10.5.2 Los procedimientos con tramos RF serán identificados en la carta correspondiente.

10.5.3 Cuando el despacho de un vuelo está sustentado en la aplicación de un procedimiento RNP con un tramo RF, el despachador o piloto debe verificar que el AP o FD instalado esté en condiciones de funcionamiento.

10.5.4 El piloto no está autorizado a volar un procedimiento RNP publicado, a menos que éste pueda ser extraído de la base de datos de navegación de la aeronave por el nombre del procedimiento y coincida con el procedimiento que aparece en las cartas. No se debe modificar la trayectoria lateral, salvo en cumplimiento de las autorizaciones/instrucciones del ATC.

10.5.5 La aeronave debe estar establecida en el procedimiento antes de iniciar el tramo RF.

10.5.6 Se espera, en los tramos RF, que el piloto se mantenga en el eje de la trayectoria deseada. Para las operaciones normales, el error o desviación lateral (la diferencia entre la trayectoria calculada y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria (es decir, el FTE) no deberá exceder la mitad de la precisión de navegación asociada con el procedimiento (por ejemplo, 0.5 millas marina (NM) para RNP 1).

10.5.7 Cuando hayan sido publicadas, el piloto no deberá exceder las velocidades aerodinámicas máximas asociadas con la operación (diseño) del tramo RF.

10.5.8 Si la falla de un sistema de la aeronave resulta en la pérdida de la capacidad para realizar un viraje RF, el piloto debería mantener la inclinación lateral actual y seguir el curso de salida RF que aparece en la carta. El piloto debería notificar al ATC lo más pronto posible luego de ocurrir una falla del sistema.

10.6 Conocimientos e instrucción de los pilotos

10.6.1 El programa de instrucción debe incluir:

- a) la información contenida en esta CA;
- b) el significado y debido uso de la funcionalidad RF en los sistemas RNP;
- c) las características del procedimiento asociado, tal como aparecen definidas en las cartas y en la descripción textual; y
- d) los niveles de automatización, anuncios de modo, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación asociados;

Nota. - La selección manual de las funciones que limitan la inclinación lateral de la aeronave puede reducir la capacidad de ésta para mantener su derrota deseada, y no está permitida. Los pilotos deberían reconocer que las funciones que limitan la inclinación lateral de la aeronave y que se seleccionan manualmente pueden reducir su capacidad de satisfacer las expectativas de trayectoria del ATC, especialmente al ejecutar virajes de ángulo amplio.

- e) vigilancia de la performance de mantenimiento de la derrota;
- f) el efecto del viento sobre la performance de la aeronave durante la ejecución de tramos RF y la necesidad de mantenerse dentro del área de confinamiento RNP. El programa de instrucción deberá abordar cualquier limitación operacional relacionada con el viento y las configuraciones de la aeronave esenciales para la

ejecución segura del viraje RF;

- g) el efecto que tiene la velocidad respecto al suelo sobre el cumplimiento de las trayectorias RF y las restricciones en el ángulo de inclinación lateral que afectan la capacidad de mantenerse en el eje del curso;
- h) la interpretación de las presentaciones electrónicas y símbolos; y
- i) los procedimientos de contingencia.

10.7 Base de datos de navegación

A los explotadores de aeronaves se les exigirá gestionar la carga de su base de datos de navegación ya sea mediante el empaquetado o mediante procedimientos de la tripulación de vuelo en aquellos casos en que cuenten con sistemas de a bordo capaces de apoyar la funcionalidad RF, pero el explotador no tiene la aprobación para su utilización.