



**Cuestión 3 del
Orden del Día: Criterios y procedimientos para la aprobación de operaciones de la
navegación basada en la performance**

**AVANCE DE LOS TRABAJOS REALIZADOS EN EL ÁMBITO DEL PROYECTO RLA/99/901
EN MATERIA DE LA NAVEGACIÓN BASADA EN LA PERFORMANCE**

(Presentada por la Secretaría)

RESUMEN	
<p>Esta nota de estudio presenta el avance de los trabajos realizados por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) en materia de la navegación basada en la performance. Al respecto se presenta el programa de trabajo actualizado en el Apéndice A y las propuestas de las siguientes circulares de asesoramiento en el Apéndice B de esta nota de estudio.</p>	
<ul style="list-style-type: none">✓ CA 91-006 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1 (Esta CA cancela la CA 91-006 anterior relativa a RNP 1 básica); y✓ CA 91-005 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 2.	
REFERENCIAS:	
<ul style="list-style-type: none">• Doc 9613 Cuarta edición 2013 - Manual de navegación basada en la performance (PBN)	
Objetivos estratégicos de la OACI:	<i>A - Seguridad operacional B - Protección del medio ambiente</i>

1 Antecedentes

1.1 La Cuarta edición del Doc 9613 – Manual de navegación basada en la performance (PBN) fue publicada bajo la autoridad del Secretario General de la OACI, en marzo de 2003.

1.2 Esta edición presenta los siguientes cambios principales respecto a las especificaciones para la navegación:

- ✓ reemplaza la RNP 1 básica por la RNP 1;
- ✓ incluye la RNP Avanzada (A-RNP), RNP 2 y RNP 0.3;
- ✓ actualiza el texto de orientación RNP APCH de la siguiente manera:
 - Sección A: RNP APCH hasta mínimos LNAV y LNAV/VNAV; y

- Sección B: RNP APCH hasta mínimos LP y LPV;
- ✓ incluye como apéndices del manual las siguientes funciones: Terminación de trayectoria RF [Radius to fix (RF) path terminator] y Transición de radio fijo [Fixed radius transition (FRT)].

2 **Avance de los trabajos realizados**

2.1 Para continuar con el plan de implantación de la PBN en Sudamérica y proveer a los Estados de criterios armonizados respecto a la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV y RNP, el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica enmendó su programa de trabajo y desarrolló las siguientes circulares de asesoramiento:

- ✓ CA 91-006 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1. Esta CA cancela la CA 91-006 anterior relativa a RNP 1 básica; y
- ✓ CA 91-005 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 2.

2.2 Ambas CA fueron elaboradas en base a la Cuarta edición, 2013, del Doc 9613 – Manual de navegación basada en la performance (PBN). El plan de trabajo enmendado se presenta en el **Apéndice A** y las circulares de asesoramiento en el **Apéndice B** de esta nota de estudio.

3 **Acción sugerida:**

3.1 Se invita a la Reunión a:

- a) comentar y aprobar los documentos incluidos en los Apéndices A y B de esta nota de estudio.

APÉNDICE A

SAM/IG/12-NE/07

✓ **Programa de trabajo**

PROGRAMA DE TRABAJO DEL SRVSOP EN APOYO A LA IMPLANTACIÓN DE LA NAVEGACIÓN BASADA EN LAPERFORMANCE (PBN)

Numeración de las CA	Especificaciones para la navegación	Títulos	Revisión y fecha
CA 91-001	RNAV 10 (Designada y autorizada como RNP 10)	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 10	
CA 91-002	RNAV 5	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5	
CA 91-003	RNAV 1 y RNAV 2	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 1 y RNAV 2	
CA 91-004	RNP 4	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 4	
CA 91-005 <i>CA Nueva</i>	RNP 2	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 2	SAM/IG 12
CA 91-006 <i>CA Enmendada Cancela la CA RNP 1 básica</i>	RNP 1	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1	SAM/IG 12
CA 91-007 <i>CA Nueva</i>	A-RNP (RNP avanzada)	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP avanzada	SAM/IG 13
CA 91-008	RNP APCH hasta mínimos LNAV y LNAV/VNAV	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP APCH hasta mínimos LNAV y LNAV/VNAV	

CA 91-009	RNP AR APCH	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP AR APCH	
CA 91-010	APV/baro-VNAV	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica (APV/baro-VNAV)	
CA 91-011	RNP APCH hasta mínimos LP y LPV	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP APCH hasta mínimos LP y LPV	
CA 91-012 <i>CA Nueva</i>	RNP 0.3	Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 0.3	SAM/IG 13

APÉNDICE B

SAM/IG/12-NE/07

- ✓ **CA 91-005 – Aprobación de aeronaves e explotadores para operaciones RNP 2**
- ✓ **CA 91-006 – Aprobación de aeronaves e explotadores para operaciones RNP 1**

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-005
FECHA : 16/09/13
REVISION : Original
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACION DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNP 2

1. PROPOSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) establece criterios para la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 2.

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

El uso del verbo en tiempo futuro o el uso del término “deberá” se aplican a los explotadores que eligen cumplir con 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 o equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o su equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o su equivalente

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
Anexo 15	Servicios de información aeronáutica
Doc 9613 de la OACI	Manual de navegación basada en la performance (PBN)
Doc 4444 de la OACI	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión del tránsito aéreo (PANS-ATM)
Doc 8168 de la OACI	Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Operación de aeronaves Volumen I: Procedimientos de vuelo Volumen II: Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

- a) **Sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS).**- Sistema de aumentación por el que la información obtenida a partir de otros elementos del GNSS se añade o integra a la información disponible a bordo de la aeronave. La forma más común de ABAS es la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).
- b) **Navegación de área (RNAV).**- Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación referidas a la estación, o dentro de los límites de las posibilidades de las ayudas autónomas, o de una combinación de ambas.

Nota.- La navegación de área incluye la navegación basada en la performance, así como otras operaciones RNAV que no cumplen con la definición de navegación basada en la performance.

- c) **Error técnico de vuelo (FTE).**- La precisión con la que se controla una aeronave, la cual puede medirse comparando la posición indicada de la aeronave con respecto al mando indicado o posición deseada. No se incluye los errores crasos.
- d) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).**- Término genérico utilizado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) para definir cualquier sistema mundial de determinación de la posición, velocidad y hora, que incluye una o más constelaciones satelitales, tales como el GPS y el sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS), los receptores de la aeronave y varios sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave (ABAS), los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS), tales como los sistemas de aumentación de área amplia (WAAS), y los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS), tales como el sistema de aumentación de área local (LAAS).

La información de distancia será proporcionada, por lo menos en el futuro inmediato, por el GPS y el GLONASS.

- e) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS).**- El sistema mundial de determinación de la posición (GNSS) de los Estados Unidos es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones precisas de distancia para determinar la posición, velocidad y hora en cualquier parte del mundo. El GPS está conformado por tres elementos: el elemento espacial, el elemento de control y el elemento del usuario. Nominalmente, el segmento espacial del GPS consta de, por lo menos, 24 satélites en 6 planos orbitales. El elemento de control consta de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas terrestres y una estación de control principal. El elemento del usuario consta de antenas y receptores que le brindan al usuario la posición, la velocidad y la hora precisa.
- f) **Especificaciones para la navegación.**- Conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en la performance dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de especificaciones para la navegación:

Especificación para la performance de navegación requerida (RNP).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNP; p. ej., RNP 4, RNP APCH, RNP AR APCH.

Especificación para la navegación de área (RNAV).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNAV; p. ej., RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1.

Nota 1.- El Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), Volumen II, contiene directrices detalladas sobre las especificaciones para la navegación.

Nota 2.- El término RNP definido anteriormente como "declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido", se ha retirado de los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional puesto que el concepto de RNP ha sido reemplazado por el concepto de PBN. En dichos Anexos, el término RNP sólo se utiliza ahora en el contexto de las especificaciones de navegación que requieren control y alerta de la performance a bordo, p. ej., RNP 4 se refiere a la aeronave y a los requisitos operacionales, incluyendo una performance lateral de 4 millas marinas (NM), con el requisito de control y alerta de la performance a bordo que se describe en el manual sobre la

PBN de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) (Doc 9613).

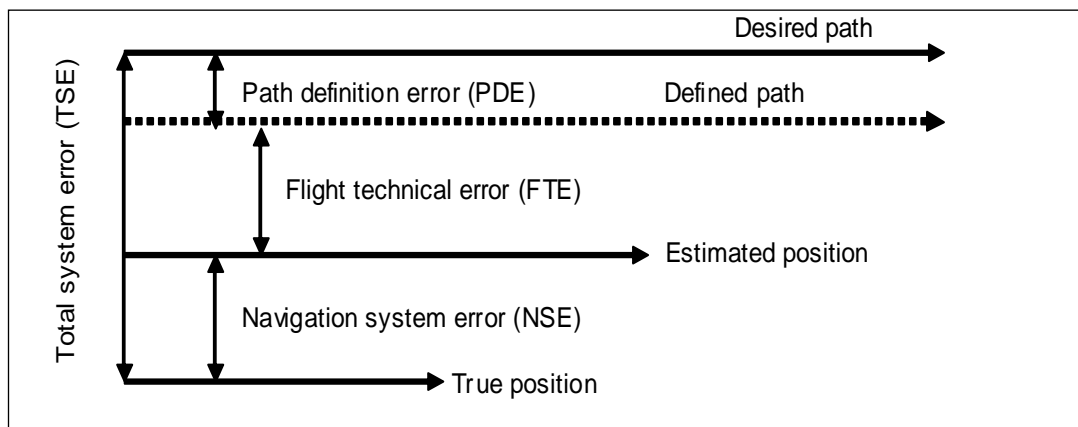
- g) **Error del sistema de navegación (NSE).**- La diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.
- h) **Error de definición de la trayectoria (PDE).**- La diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un determinado lugar y hora.
- i) **Navegación basada en la performance (PBN).**- Navegación de área basada en requisitos de performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, un procedimiento de aproximación por instrumentos, o en un espacio aéreo designado.

Nota.- En las especificaciones para la navegación, los requisitos de performance se expresan en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto de espacio aéreo particular.

- j) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).**- Una técnica utilizada en un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra mediante una verificación de consistencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Se requiere por lo menos un satélite adicional disponible con respecto a la cantidad de satélites necesarios para la solución de navegación.
- k) **Operaciones RNP.**- Operaciones de aeronaves en las que se utiliza un sistema RNP para aplicaciones de navegación RNP.
- l) **Sistema RNP.**- Sistema de navegación de área que apoya al control y alerta de la performance de bordo de la aeronave.
- m) **Error total del sistema (TSE).**- La diferencia entre la posición verdadera y la posición deseada. Este error es igual a la suma vectorial del error de definición de la trayectoria (PDE), el error técnico de vuelo (FTE), y el error del sistema de navegación (NSE).

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

Error total del sistema (TSE)



- n) **Punto de recorrido (WPT).** Lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los puntos de recorrido se identifican como:

Punto de recorrido de paso. - Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que pueda realizarse la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo. - Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

4.2 Abreviaturas

a)	AAC	Administración de Aviación Civil/Autoridad de Aviación Civil
b)	ABAS	Sistema de aumentación basado en la aeronave
c)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)
d)	AFM	Manual de vuelo de la aeronave
e)	A-RNP	RNP avanzada
f)	AIP	Publicación de información aeronáutica
g)	AIRAC	Regulación y control de la información aeronáutica
h)	ANSP	Proveedores de servicios de navegación aérea
i)	AP	Piloto automático
j)	APV	Procedimiento de aproximación con guía vertical
k)	APV/baro-VNAV	Procedimiento de aproximación con guía vertical/navegación vertical barométrica
l)	ARP	Punto de referencia de aeródromo
m)	ATC	Control de tránsito aéreo
n)	ATM	Gestión del tránsito aéreo
o)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
p)	baro-VNAV	Navegación vertical barométrica
q)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
r)	CA	Curso hasta una altitud
s)	CDI	Indicador de desviación de rumbo
t)	CDU	Unidad de control y visualización
u)	CF	Curso hasta un punto de referencia
v)	Doc	Documento
w)	DCPC	Comunicaciones directas controlador-piloto
x)	DF	Directo hasta un punto de referencia
y)	DME	Equipo radio-telemétrico
z)	DV	Despachador de vuelo (SRVSOP)
aa)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
bb)	EHSI	Indicador electrónico de situación horizontal
cc)	FAA	Administración Federal de Aviación (Estados Unidos)
dd)	FAF	Punto de referencia de aproximación final
ee)	FAP	Punto de aproximación final
ff)	FD	Director de vuelo
gg)	FM	Curso desde un punto de referencia hasta una terminación manual
hh)	Fly-by WPT	Punto de recorrido de paso
ii)	Flyover WPT	Punto de recorrido de sobrevuelo
jj)	FMS	Sistema de gestión de vuelo

kk)	FRT	Transición de radio fijo
ll)	FTE	Error técnico de vuelo
mm)	GA	Aviación general
nn)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
oo)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
pp)	GLONASS	Sistema mundial de navegación por satélite
qq)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
rr)	GS	Velocidad respecto al suelo
ss)	HAL	Límite de alerta horizontal
tt)	HSI	Indicador de situación horizontal
uu)	IF	Punto de referencia inicial
vv)	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
ww)	IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
xx)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
yy)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
zz)	LNAV	Navegación lateral
aaa)	LOA	Carta de autorización/carta de aceptación
bbb)	MCDU	Unidad de control y visualización multifuncional
ccc)	MEL	Lista de equipo mínimo
ddd)	MIO	Manual del inspector de operaciones (SRVSOP)
eee)	NM	Milla náutica
fff)	MP	Piloto de monitoreo
ggg)	NAVAID	Ayuda para la navegación aérea
hhh)	NOTAM	Aviso a los aviadores
iii)	NPA	Aproximación que no es de precisión
jjj)	NSE	Error del sistema de navegación
kkk)	LNAV	Navegación lateral
lll)	OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
mmm)	OM	Manual de operaciones
nnn)	OEM	Fabricante del equipo original
ooo)	OpSpecs	Especificaciones relativas a las operaciones
ppp)	PA	Aproximación de precisión
qqq)	PANS-ATM	Procedimientos para los servicios de navegación aérea - Gestión del tránsito aéreo
rrr)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
sss)	PBN	Navegación basada en la performance
ttt)	PDE	Error de definición de trayectoria

uuu)	PEE	Error de estimación de la posición
vvv)	PF	Piloto que vuela
www)	PNF	Piloto que no vuela
xxx)	POH	Manual de operación del piloto
yyy)	P-RNAV	Navegación de área de precisión
zzz)	PSE	Error en la dirección de la trayectoria
aaaa)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
bbbb)	RF	Arco de radio constante hasta un punto de referencia/radio hasta un punto de referencia
cccc)	RNAV	Navegación de área
dddd)	RNP	Performance de navegación requerida
eeee)	RNP APCH	Aproximación con performance de navegación requerida
ffff)	RNP AR APCH	Aproximación con performance de navegación requerida con autorización obligatoria
gggg)	RTCA	Comisión Técnica de Radio para la Navegación Aérea
hhhh)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
iiii)	SID	Salida normalizada por instrumentos
jjjj)	SIS	Señal en el espacio
kkkk)	SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
llll)	STAR	Llegada normalizada por instrumentos
mmmm)	STC	Certificado de tipo suplementario
nnnn)	TF	Derrota hasta un punto de referencia
oooo)	TO/FROM	Hacia/desde
pppp)	TSE	Error total del sistema
qqqq)	TSO	Disposición técnica normalizada
rrrr)	VA	Rumbo de aeronave hasta una altitud determinada
ssss)	VI	Rumbo de aeronave hasta una interceptación
tttt)	VM	Rumbo de aeronave hasta una terminación manual
uuuu)	VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
vvvv)	VNAV	Navegación vertical
wwww)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia
xxxx)	WGS	Sistema geodésico mundial
yyyy)	WPT	Punto de recorrido

5. INTRODUCCION

5.1 La especificación de navegación RNP 2 está diseñada, fundamentalmente, para una diversidad de aplicaciones en ruta, especialmente en áreas geográficas con poca o ninguna infraestructura de ayudas terrestres para la navegación y con limitada o ninguna vigilancia ATS.

5.2 La RNP 2 se utiliza para apoyar las operaciones RNP en la fase de vuelo en ruta en espacio aéreo oceánico, remoto y continental.

5.3 La utilización de la RNP 2 en aplicaciones continentales conlleva un requisito de continuidad menor al de las aplicaciones oceánicas/remotas.

5.4 En las aplicaciones oceánicas/remotas, el tránsito objetivo incluye, mayormente, aeronaves de la categoría de transporte que operan a gran altitud, mientras que las aplicaciones continentales pueden incluir un porcentaje significativo de aeronaves de aviación general (GA).

5.5 El espacio aéreo remoto puede requerir otras consideraciones para la admisibilidad de las aeronaves, dependiendo de si las áreas remotas proveen apoyo a aeropuertos de aterrizaje apropiados para la población de aeronaves objetivo, o si apoyan la reversión a un medio alternativo de navegación. Por lo tanto, para aplicaciones en espacios aéreos remotos, la AAC puede optar por designar la admisibilidad de aeronaves ya sea como continental o como oceánica/remota.

5.6 La RNP 2 se aplica a rutas de navegación de área definidas por tramos rectos; no obstante, la RNP 2 puede ser asociada a una transición de radio fijo (FRT). Para las rutas RNP 2 que contienen FRT, el Apéndice 4 de esta CA provee criterios para la aprobación de esta capacidad.

5.7 Esta CA no aborda todos los requisitos que pudieran ser especificados para una determinada operación. Estos requisitos son establecidos en otros documentos, tales como la publicación de información aeronáutica (AIP) y el Doc 7030 de la OACI – Procedimientos suplementarios regionales.

5.8 Si bien la aprobación operacional está relacionada, mayormente, con los requisitos de navegación del espacio aéreo, los explotadores y los pilotos deben considerar todos los documentos operacionales relacionados con el espacio aéreo que son requeridos por la AAC, antes de realizar vuelos en espacio aéreo RNP 2.

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

- ✓ Doc 9613 de la OACI, Volumen II, Parte C, Capítulo 2 – Implantación de la RNP 2.

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Infraestructura de las ayudas para la navegación

- a) La especificación RNP 2 se basa en el GNSS.
- b) Los explotadores que utilizan el GNSS deben contar con los medios para predecir la disponibilidad de la detección de fallas del GNSS (por ejemplo, RAIM ABAS) a fin de apoyar las operaciones a lo largo de la ruta ATS RNP 2.
- c) El ANSP y otras entidades pueden brindar la capacidad de predicción para el sistema RNP y la aviónica GNSS de a bordo.
- d) La AIP debería indicar claramente cuándo se requiere la capacidad de predicción, así como un medio aceptable para satisfacer este requisito.
- e) La RNP 2 no deberá utilizarse en áreas donde se conoce que hay interferencia con la señal GNSS.
- f) El ANSP debe hacer una evaluación de la infraestructura de ayudas para la navegación.
- g) La infraestructura debería ser suficiente para las operaciones propuestas, incluyendo modos de navegación de reversión que puedan ser aplicados por la aeronave.

6.2 Comunicaciones y vigilancia ATS

- a) Esta especificación de navegación está dirigida mayormente a ambientes donde la vigilancia ATS no está disponible o es limitada.
- b) La performance de las comunicaciones en las rutas RNP 2 será comparable a consideraciones operacionales tales como la separación entre rutas, la densidad y complejidad del tránsito, y los

procedimientos de contingencia.

6.3 Franqueamiento de obstáculos, espaciamiento entre rutas y separación horizontal

- a) En los PANS-OPS (Doc 8168, Volumen II de la OACI) figura orientación detallada sobre franqueamiento de obstáculos; se aplican los criterios generales de las Partes I y III, y se asume operaciones normales.
- b) La separación entre rutas apoyada por esta CA estará determinada por un estudio de seguridad para las operaciones proyectadas, y dependerá de la configuración de las rutas, la densidad del tránsito aéreo, la capacidad de intervención, etc. Las normas de separación horizontal aparecen publicadas en el PANS-ATM (Doc 4444).

6.4 Publicaciones

- a) Una ruta RNP 2 debería usar perfiles de vuelo normales e identificar los requisitos mínimos de altitud por segmento.
- b) Los datos de navegación publicados en la AIP del Estado para las rutas deberían satisfacer los requisitos del Anexo 15 – *Servicios de Información Aeronáutica*.
- c) El Estado debería definir todas las rutas RNP 2 utilizando coordenadas WGS-84.
- d) La AIP debería indicar claramente si la aplicación de navegación es RNP 2.
- e) La infraestructura de navegación disponible deberá estar claramente designada en todas las cartas correspondientes (por ejemplo, GNSS).
- f) La estándar de navegación requerido (por ejemplo, RNP 2) para todas las rutas RNP 2 deberá estar claramente designado en todas las cartas correspondientes.

6.5 Consideraciones adicionales

- a) Es importante que el ANSP, al establecer las rutas RNP 2, considere los factores que determinan la ubicación de las rutas, la disponibilidad de desviaciones, etc. Estos factores determinan si las rutas ATS están siendo aplicadas en espacio aéreo continental u oceánico/remoto, y esto debe estar claramente identificado en la AIP del Estado.
- b) El área de aplicación (es decir, continental u oceánica/remota) determinará el requisito de continuidad RNP aplicable.
- c) Una configuración de aeronave que no satisface los requisitos de mayor continuidad para espacios aéreos oceánicos/remotos estará limitada a operar únicamente en rutas RNP 2 continentales.

7. APROBACION DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

7.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba la aprobación RNP 2, debe cumplir con dos tipos de aprobaciones:

- a) la aprobación de aeronavegabilidad, emitida por el Estado de matrícula; y
- b) la aprobación operacional, emitida por el Estado del explotador.

7.2 Para los explotadores de aviación general, el Estado de matrícula determinará si la aeronave cumple con los requisitos RNP 2 aplicables, y emitirá la aprobación operacional (por ejemplo, una carta de autorización – LOA).

7.3 Antes de presentar su solicitud, los explotadores deberán revisar todos los requisitos de calificación de las aeronaves. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituye la aprobación operacional.

8. APROBACION DE AERONAVEGABILIDAD

8.1 Requisitos de la aeronave y de admisibilidad

8.1.1 Generalidades

- a) La especificación para la navegación RNP 2 requiere que el GNSS sea el principal sensor de navegación, ya sea como sistema de navegación autónomo, o como parte de un sistema multisensor.
- b) Si se utiliza un sistema multisensor en el que esté incluido el GNSS, los datos de posicionamiento de los sensores de navegación no GNSS pueden integrarse con los datos GNSS, siempre y cuando los datos que no son GNSS no ocasionen errores de posición que excedan el presupuesto de error total del sistema. En caso contrario, se debería disponer de un medio para desactivar los tipos de sensores de navegación no GNSS.
- c) Las operaciones RNP 2 en espacio aéreo oceánico y remoto requieren dos sistemas de navegación independientes de largo alcance.
- d) Las operaciones RNP 2 en espacio aéreo continental en ruta pueden utilizar un solo GNSS, siempre y cuando se disponga de un medio alternativo de navegación y si así lo requiere la categoría de operación.
- e) Para las operaciones RNP 2, se requiere control y alerta de la performance a bordo. Esta sección establece los criterios para una forma TSE de control y alerta de la performance que garantice una evaluación consistente de cumplimiento para las aplicaciones RNP 2.
- f) El sistema de navegación de la aeronave, o el sistema de navegación de la aeronave y el piloto en forma conjunta, deben monitorear el TSE y dar una alerta si no se cumple el requisito de precisión, o si la probabilidad que el TSE lateral exceda dos veces el valor de precisión sea superior a 1×10^{-5} . En la medida que se tenga que utilizar procedimientos operacionales para satisfacer este requisito, se debería evaluar la efectividad y equivalencia del procedimiento de la tripulación y de las características del equipo y la instalación. Algunos ejemplos de la información proporcionada al piloto para tomar conciencia de la performance del sistema de navegación incluyen "EPU", "ACTUAL", "ANP" y "EPE". Algunos ejemplos de las indicaciones y alertas proporcionadas cuando no se cumple o se determina que no se está cumpliendo con el requisito operacional incluyen "UNABLE RNP", "Nav Accur Downgrad", "GNSS alert limit, loss of GNSS integrity, TSE monitoring (monitoreo en tiempo real del NSE y el FTE combinados), etc. No es necesario que el sistema de navegación proporcione ya sea, alertas de performance como alertas basadas en sensores; por ejemplo, si se proporciona una alerta basada en el TSE, puede que no sea necesario una alerta GNSS.
- g) Se debe determinar la admisibilidad de la aeronave mediante una demostración de cumplimiento de los criterios de aeronavegabilidad pertinentes y de los requisitos establecidos en esta sección.
- h) El fabricante del equipo original (OEM) o el titular de una aprobación de instalación para la aeronave (por ejemplo, un titular de STC) debe demostrar cumplimiento ante su AAC (por ejemplo, EASA, FAA), y la aprobación puede estar documentada en la documentación del fabricante (por ejemplo, en las cartas de servicio).
- i) No es necesario hacer anotaciones en el AFM, siempre y cuando el Estado acepte la documentación del fabricante.
- j) En esta especificación de navegación, los requisitos de continuidad para las aplicaciones oceánicas/remotas y continentales son diferentes [ver 8.1.2 c)].
- k) Cuando una aeronave es admisible únicamente para aplicaciones continentales, dicha limitación debe estar claramente identificada para apoyar las aprobaciones operacionales.
- l) Las aeronaves que cumplen con el requisito de continuidad oceánico/remoto también cumplen con el requisito de continuidad continental.
- m) Se considera que los sistemas A-RNP están calificados para aplicaciones continentales RNP 2 sin que se requiera un análisis ulterior, y para aplicaciones oceánicas/remotas RNP 2, siempre y

cuando se cumpla con el requisito de continuidad oceánica/remota.

Nota.- Las solicitudes de aprobación para el uso de una funcionalidad opcional (por ejemplo, FRT) deberían abordar los requisitos operacionales y de la aeronave, según lo descrito en el Apéndice 4.

8.1.2 Performance, control y alerta del sistema

- a) **Precisión.-** Durante las operaciones en espacio aéreo o rutas designadas como RNP 2, el TSE lateral debe estar dentro de ± 2 NM por lo menos el 95 por ciento del tiempo total de vuelo. El error a lo largo de la derrota también debe estar dentro de ± 2 NM por lo menos el 95 por ciento del tiempo total de vuelo. A fin de satisfacer el requisito de precisión, el 95% de FTE no debería exceder 1 NM.

Nota.- El uso de un indicador de desviación con una deflexión a escala completa de 2 NM es un medio aceptable de cumplimiento.

- b) **Integridad.-** El mal funcionamiento del equipo de navegación de la aeronave se clasifica como una condición de falla mayor según el material de orientación de aeronavegabilidad (es decir, 10^{-5} por hora).
- c) **Continuidad.-** Para aplicaciones en espacio aéreo RNP 2 oceánico/continental remoto, la pérdida de función es una condición de falla mayor. Para aplicaciones RNP 2 continentales, la pérdida de función es una condición de falla menor si el explotador puede revertir a un sistema de navegación diferente y proceder a un aeródromo apropiado. Si una sola configuración de aeronave apoya todas las posibles aplicaciones de RNP 2, se aplica el requisito de continuidad más estricto. La sección sobre las limitaciones del AFM debe reflejar las restricciones en la capacidad de contribuir a las aprobaciones operacionales.
- d) **Señal en el espacio (SIS).-** El equipo de navegación de la aeronave deberá brindar una alerta si la probabilidad de errores SIS que resulten en un error de posición lateral mayor a 4 NM excede 1×10^{-7} por hora.

8.1.3 Error técnico de vuelo (FTE)

- a) Durante el proceso de certificación de la aeronave, el fabricante debe demostrar la capacidad del piloto para operar la aeronave dentro del FTE permitido. La demostración del FTE debería tomar en cuenta el tipo de aeronave, la envolvente de operación, las presentaciones de la aeronave, la performance del piloto automático, y las características de la guía de vuelo. Una vez hecho esto, el piloto puede utilizar el valor demostrado del FTE para monitorear el cumplimiento de los requisitos RNP. Este valor debe ser la distancia lateral hasta la trayectoria definida. A fin de cumplir con el límite lateral, la demostración debería tomar en cuenta cualquier imprecisión en el cálculo del error lateral (por ejemplo, la resolución) en el TSE.

8.1.4 Error de definición de la trayectoria (PDE)

- a) El PDE se considera insignificante debido a que se aplica un proceso de aseguramiento de la calidad a nivel de la base de datos de navegación.

8.1.5 Requisitos de admisibilidad de la aeronave para operaciones RNP 2

La aeronave es admisible para realizar operaciones RNP 2 si:

- a) el AFM, un suplemento del AFM o una carta de servicio del OEM establecen que el sistema de navegación de la aeronave está aprobado para realizar operaciones RNP 2; o
- b) la aeronave está equipada con un sistema autónomo GNSS que utiliza E/TSO-C129a Clase A1 o A2 o E/TSO-C146 () Clase Gamma y Clase Operacional 1, 2 o 3, instalado para uso IFR, de conformidad con la AC 20-138A o AC 20-138B de la FAA; o
- c) la aeronave está equipada con un sistema multisensor (por ejemplo, FMS) con equipo GNSS que utiliza sensor E/TSO-C129a Clase B o C o E/TSO-C145 () Clase 1, 2 o 3. El sistema GNSS debe instalarse de conformidad con la AC 20-138A y el FMS asociado debe cumplir con la E/TSO-C115b y AC 20-130A.

8.2 Documentación de calificación

a) Documentación de calificación de la aeronave

- 1) Los fabricantes de la aeronave o de la aviónica deben elaborar la documentación de calificación de la aeronave que muestre cumplimiento con los criterios aplicables, según corresponda. Para las aeronaves no aprobadas para realizar operaciones RNP 2, los fabricantes de la aeronave y de la aviónica deben desarrollar la documentación de calificación de la aeronave que muestre cumplimiento con esta CA, siempre y cuando el equipo sea debidamente instalado y operado. Asimismo, la documentación necesaria deberá definir los procedimientos de mantenimiento apropiados. Esta documentación no es necesaria para aeronaves que cuentan con un AFM o suplemento del AFM que indique explícitamente que el sistema RNP está aprobado para operaciones con valores RNP 2 ó inferiores, y que el equipo cumple con los requisitos de confiabilidad y performance de los siguientes documentos: AC 20-138A, AC 20-138B, AC 20-130A y E/TSO C115b, según corresponda.
- 2) Los explotadores presentarán esta documentación, conjuntamente con la solicitud formal, en la Fase 2 del proceso de aprobación.

b) Aceptación de la documentación por parte de la AAC

- 1) *Para aeronaves/equipos nuevos (capacidad demostrada en producción).*- La documentación de calificación de la nueva aeronave/equipo puede ser aprobada como parte de un proyecto de certificación de aeronave, y se reflejará en el AFM y en los documentos afines.
- 2) *Para aeronaves/equipos en uso.*- Para instalaciones/equipos que no son admisibles para realizar operaciones RNP 2, el explotador deberá enviar la documentación de calificación RNP 2 y de la aeronave a las entidades correspondientes de la AAC (por ejemplo, la división de certificación de aeronaves o la división de inspección de aeronavegabilidad, o sus equivalentes).
- 3) Las entidades correspondientes de la AAC, según corresponda, aceptarán el paquete de datos para operaciones RNP 2. Esta aceptación será documentada en una carta al explotador.

8.3 Requisitos funcionales

El Apéndice 1 contiene los requisitos funcionales que satisfacen los criterios de esta CA.

8.4 Mantenimiento de la aeronavegabilidad

- a) Los explotadores de aeronaves aprobados para realizar operaciones RNP 2 deben garantizar la continuidad de la capacidad técnica de las mismas, a fin de satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta CA.
- b) Cada explotador que solicita la aprobación operacional RNP 2 deberá presentar a la AAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos los requisitos de mantenimiento necesarios para garantizar que los sistemas de navegación siguen cumpliendo con los criterios de aprobación RNP 2.
- c) Se deberá revisar los siguientes documentos de mantenimiento, según corresponda, a fin de incorporar los aspectos RNP 2:
 - 1) El manual de control de mantenimiento (MCM);
 - 2) Los catálogos ilustrados de partes (IPC); y
 - 3) El programa de mantenimiento.
- d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas deberá incluir los métodos de mantenimiento que se indican en los manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y sus componentes, y debe tomar en cuenta:
 - 1) que el equipo involucrado en la operación RNP 2 debería ser mantenido de acuerdo con

- las indicaciones emitidas por el fabricante de los componentes;
- 2) que cualquier enmienda o cambio en el sistema de navegación que afecte de alguna manera la aprobación inicial RNP 2 debe ser enviado y revisado por la AAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios antes de su implementación; y
 - 3) que cualquier reparación no incluida en la documentación de mantenimiento aprobada/aceptada, y que pudiera afectar la integridad de la performance de navegación debería ser enviada a la AAC para su aceptación o aprobación.
- e) La documentación de mantenimiento RNP 2 debe incluir el programa de instrucción para el personal de mantenimiento, el cual, entre otras cosas, debería incluir:
- 1) el concepto PBN;
 - 2) aplicación de la RNP 2;
 - 3) el equipo involucrado en una operación RNP 2; y
 - 4) uso de la MEL.

9. APROBACION OPERACIONAL

La aprobación de aeronavegabilidad, por sí sola, no autoriza a un solicitante o explotador a realizar operaciones RNP 2. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el solicitante o explotador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la idoneidad de los procedimientos normales y de contingencia relacionados con la instalación de una determinada parte de equipo.

Con respecto al transporte aéreo comercial, el Estado del explotador evaluará las solicitudes de aprobación operacional RNP 2, de conformidad con las reglas de operación vigentes [por ejemplo, LAR 121.995 (b) y LAR 135.565 (c)] o su equivalente, con base en los criterios descritos en esta CA.

Para la aviación general, el Estado de matrícula evalúa las solicitudes de aprobación operacional RNP 2, de conformidad con las reglas de operación vigentes (por ejemplo, LAR 91.1015 y LAR 91.1640 o su equivalente), con base en los criterios establecidos en esta CA.

9.1 Requisitos para obtener la aprobación operacional

9.1.1 A fin de obtener la aprobación RNP 2, el solicitante o explotador cumplirá los siguientes pasos, tomando en cuenta los criterios establecidos en este párrafo y en los Párrafos 10, 11, 12, y 13:

- a) *Aprobación de aeronavegabilidad.-* La aeronave deberá contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad, de conformidad con el Párrafo 8 de esta CA.
- b) *Solicitud.-* El explotador deberá presentar la siguiente documentación a la AAC:
 - 1) *Solicitud de aprobación operacional RNP 2;*
 - 2) *Descripción del equipo de la aeronave.-* El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y del equipo que va a ser utilizado en las operaciones RNP 2. La lista deberá incluir a cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS y software del FMS instalado.
 - 3) *Documentos de aeronavegabilidad relativos a la admisibilidad de la aeronave.-* El explotador presentará documentación pertinente que sea aceptable para la AAC, demostrando que la aeronave está equipada con sistemas RNP que cumplen con los requisitos RNP 2, según lo descrito en el Párrafo 8 de esta CA. Por ejemplo, el explotador presentará las partes del AFM o del suplemento del AFM donde se incluye la declaración de aeronavegabilidad.
 - 4) *Programa de instrucción para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo (DV)*
 - (a) Los explotadores comerciales (por ejemplo, los explotadores LAR 121 y LAR 135)

presentarán a la AAC los currículos de instrucción RNP 2 para demostrar que los procedimientos y prácticas operacionales y los aspectos de instrucción descritos en el Párrafo 11 han sido incorporados en los currículos de instrucción inicial, de promoción o periódica para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo.

Nota.- No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNP 2 identificada en el Párrafo 11 ya ha sido integrada en el programa de instrucción del explotador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNP 2 están cubiertos dentro del programa de instrucción.

- (b) Los explotadores privados (por ejemplo, explotadores LAR 91) deberán estar familiarizados y demostrar que realizarán sus operaciones aplicando las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 11.
- 5) *Manual de operaciones y listas de verificación*
- (a) Los explotadores comerciales (por ejemplo, explotadores LAR 121 y 135) deben revisar el manual de operaciones (OM) y las listas de verificación para incluir la información y guía sobre los procedimientos de operación detallados en el Párrafo 10 de esta CA. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación de los equipos de navegación y los procedimientos de contingencia. Los manuales y las listas de verificación deben ser presentadas para revisión, junto con la solicitud formal, en la Fase 2 del proceso de aprobación.
 - (b) Los explotadores privados (por ejemplo, explotadores LAR 91) deben operar sus aeronaves en base a las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 10 de esta CA.
- 6) *Lista de equipo mínimo (MEL).*- El explotador remitirá para aprobación de la AAC cualquier revisión de la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNP 2. Si se otorga una aprobación operacional RNP 2 en base a un procedimiento operacional específico, los explotadores deben modificar la MEL y especificar las condiciones de despacho requeridas.
- 7) *Mantenimiento.*- El explotador presentará para aprobación, un programa de mantenimiento para realizar operaciones RNP 2.
- 8) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento.*- Los explotadores remitirán los currículos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento de acuerdo con el Párrafo 8.4 e).
- 9) *Programa de validación de datos de navegación.*- El explotador presentará los detalles del programa de validación de los datos de navegación, según lo descrito en el Apéndice 2 de esta CA.
- c) *Instrucción.*- Una vez que las enmiendas planteadas a los manuales, programas y documentos han sido aceptadas o aprobadas, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.
- d) *Vuelo de validación.*- La AAC puede considerar conveniente realizar un vuelo de validación antes de emitir la aprobación operacional. Dicha validación puede realizarse en vuelos comerciales. El vuelo de validación se realizará de acuerdo al Capítulo 12, Volumen II, Parte II del manual del inspector de operaciones (MIO) del Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP).
- e) *Emisión de la aprobación para realizar operaciones RNP 2.*- Una vez que el explotador ha completado exitosamente el proceso de aprobación operacional, la AAC le otorgará la autorización para realizar operaciones RNP 2.
- 1) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) que reflejarán la aprobación RNP 2.
 - 2) *Explotadores LAR 91.*- Para los explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de

autorización (LOA).

10. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

10.1 El explotador y las tripulaciones de vuelo se familiarizarán con los siguientes procedimientos de operación y de contingencia asociados a las operaciones RNP 2.

a) Planificación previa al vuelo

- 1) Los explotadores y los pilotos que prevean realizar operaciones en rutas RNP 2 deben presentar los sufijos pertinentes de plan de vuelo.
- 2) Los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes y deben incluir procedimientos apropiados. Las bases de datos de navegación deben estar vigentes durante todo el vuelo. Si el ciclo AIRAC debe cambiar durante el vuelo, los explotadores y los pilotos deberían establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación y que las instalaciones de navegación utilizadas sean adecuadas para definir las rutas y procedimientos previstos para el vuelo.
- 3) El explotador debe confirmar la disponibilidad de la infraestructura de ayudas para la navegación requerida para las rutas proyectadas, incluyendo las que se utilizarían en una contingencia no GNSS, por el período en que se realizarán las operaciones, utilizando toda la información disponible. Debido a que el Anexo 10 requiere integridad del GNSS (señal RAIM o SBAS), los procedimientos deberían determinar la disponibilidad de estos servicios y funciones, según corresponda. Para las aeronaves que navegan con capacidad SBAS (todo TSO-C145()/C146()), los explotadores deberían verificar la disponibilidad GNSS RAIM apropiada en áreas en las que la señal SBAS no esté disponible.
- 4) Disponibilidad de la RAIM (ABAS)
 - (a) Los niveles RAIM requeridos para RNP 2 pueden ser verificados ya sea a través de NOTAMs (donde estuvieran disponibles) o de servicios de predicción. Los explotadores deben estar familiarizados con la información de predicción disponible para la ruta prevista.
 - (b) Para los sistemas cuya integridad está basada en la RAIM, la predicción RAIM se debe realizar antes de la salida. Esta capacidad puede ser provista por un servicio en tierra o mediante la capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo de la aeronave.
 - (c) La predicción de la disponibilidad RAIM debe tomar en cuenta los NOTAMs más recientes de la constelación GPS y el modelo de aviónica (si están disponibles). El servicio de predicción RAIM puede ser provisto a través de los ANSP, fabricantes de aviónica, otras entidades, o a través de la capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo de la aeronave. La disponibilidad RAIM puede ser confirmada mediante la utilización de un software de predicción RAIM para un modelo específico.
 - (d) La capacidad de predicción debe tomar en cuenta las interrupciones de servicio conocidas y pronosticadas de los satélites GPS u otros efectos sobre los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no debería utilizar un ángulo de enmascaramiento inferior a 5 grados, ya que la experiencia operacional indica que las señales satelitales no son confiables en elevaciones bajas. La predicción de la disponibilidad RAIM debería tomar en cuenta los avisos a los aviadores (NOTAM) más recientes sobre la constelación GPS, emitidos por la AAC o los ANSP, y usar un algoritmo idéntico al utilizado en el equipo de a bordo o un algoritmo basado en supuestos de predicción RAIM que provea un resultado más conservador.
 - (e) En el evento que se pronostique una pérdida continua del nivel apropiado de

detección de falla por más de cinco (5) minutos en cualquier parte de la operación RNP 2, se deberá revisar el plan de vuelo (por ejemplo, demorando la salida o planificando un procedimiento de salida diferente).

- (f) El programa (software) de predicción de la disponibilidad RAIM no garantiza el servicio. Este programa es, más bien, una herramienta para evaluar la capacidad esperada de satisfacer la performance de navegación requerida. Debido a fallas no planificadas de algunos elementos GNSS, los pilotos y los ANSP deben entender que se puede perder tanto el RAIM como la navegación GNSS mientras la aeronave está en vuelo, lo cual podría requerir una reversión a un medio de navegación alternativo. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar su capacidad de navegación (potencialmente, a un aeródromo de alternativa) en caso de falla de la navegación GNSS. Si resulta necesario verificar la integridad del sistema, el programa de predicción RAIM deberá satisfacer los criterios de la AC 20-138 de la FAA, Párrafo 12.
- (g) Para las aeronaves que navegan con receptores SBAS (todos los E/TSO-C145/C146), los explotadores deben tener en cuenta los NOTAM más recientes sobre la constelación GPS y el SBAS. Asimismo, los explotadores deben verificar que exista una apropiada disponibilidad del GPS RAIM en áreas donde la señal SBAS no está disponible.

b) **Procedimientos de operación general**

- 1) El piloto debería cumplir con cualquier instrucción o procedimiento que el fabricante de la aeronave o de la aviónica haya identificado como necesarios para satisfacer los requisitos de performance RNP 2. Los pilotos deben respetar cualquier limitación del AFM o procedimiento operacional exigido por el fabricante para mantener la performance RNP 2.
- 2) Los explotadores y pilotos no deberían solicitar o presentar rutas RNP 2 a menos que satisfagan todos los criterios contenidos en los documentos pertinentes del Estado. Si una aeronave no cumple con estos criterios y recibe autorización del ATC para operar en una ruta RNP 2, el piloto debe notificar al ATC que no puede aceptar la autorización y debe solicitar una autorización alterna.
- 3) Durante la inicialización del sistema, los pilotos deben confirmar que la base de datos de navegación está vigente y verificar la posición correcta de la aeronave. Los pilotos también deben verificar si la ruta ATC asignada ha sido ingresada correctamente cuando se recibió la autorización original y en caso de un cambio de ruta posterior. Los pilotos deben entonces asegurarse que la secuencia de los puntos de recorrido representados en el sistema de navegación coincida con la ruta representada en las cartas correspondientes y ruta asignada.

Nota.- Los pilotos pueden observar una pequeña diferencia entre la información de navegación que figura en la carta y la presentación de navegación primaria. Las diferencias de tres (3) grados o menos pueden ser el resultado de la aplicación de la variación magnética del fabricante del equipo, y son operacionalmente aceptables.

- 4) Los pilotos no deben volar una ruta RNP 2 publicada a menos que puedan extraer la ruta, por su nombre, de la base de datos de navegación de a bordo, y confirmar que coincida con la ruta que aparece en las cartas. Sin embargo, los pilotos pueden posteriormente modificar la ruta mediante la inserción o eliminación de puntos de recorrido específicos en respuesta a las solicitudes y autorizaciones del ATC. Los pilotos no deben hacer entradas manuales o crear nuevos puntos de recorrido ingresando manualmente la latitud y longitud o los valores rho/theta para rutas fijas publicadas. Además, los pilotos no deben cambiar en la base de datos, ningún tipo de punto de recorrido de paso a punto de recorrido de sobrevuelo, o *viceversa*. Para las estructuras de rutas flexibles, puede estar permitido el ingreso de latitud y longitud, siempre y cuando se tome en cuenta el potencial de error en el ingreso de los datos por parte de los pilotos, al momento de realizar los análisis de seguridad asociados.

Nota.- Cuando los puntos de recorrido que conforman una ruta RNP 2 están disponibles por el nombre en la

base de datos de navegación a bordo de la aeronave, la autoridad operacional puede permitir que los pilotos ingresen manualmente los puntos de recorrido para definir una ruta publicada RNP 2 en su sistema de navegación.

- 5) El piloto no necesita hacer una verificación cruzada de la guía de navegación lateral con las ayudas para la navegación convencionales, puesto que la ausencia de alerta de integridad es suficiente para satisfacer los requisitos de integridad.
- 6) Para las rutas RNP 2, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, director de vuelo, o piloto automático en modo de navegación lateral. Los pilotos de aeronaves con una presentación de desviación lateral deben asegurarse que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación que corresponde a la ruta (por ejemplo, deflexión a escala completa: ± 2 NM para RNP 2 ó ± 5 NM en el caso de algunos equipos TSO-C129a) y conocer sus límites de desviación lateral permitidos.

Nota.- También se puede utilizar una presentación de mapa de escala apropiada, según lo indicado en 2.3.3.6 a).

- 7) Todos los pilotos deben mantener el eje de la ruta, como lo representan los indicadores de desviación lateral y/o guía de vuelo de a bordo, durante todas las operaciones RNP 2 descritas en este manual, a menos que estén autorizados a desviarse por el ATC o en condiciones de emergencia. Para las operaciones normales, el error/desviación lateral (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria, es decir, el FTE) debería limitarse a $\pm 1/2$ de la precisión de navegación correspondiente a la ruta (es decir, 1 NM para RNP 2). Se permite breves desviaciones de este estándar (por ejemplo, recorrer una distancia demasiado larga o demasiado corta) durante e inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo igual a la precisión de navegación (es decir 2 NM para RNP 2). Algunas aeronaves no presentan en pantalla ni calculan la trayectoria durante los virajes, por lo que los pilotos de estas aeronaves quizás no puedan observar el estándar de precisión de navegación lateral de $\pm 1/2$ durante los virajes, pero de todos modos se espera que cumplan el estándar durante las interceptaciones después de los virajes y en los segmentos en línea recta.
- 8) La selección manual o el uso de las funciones por defecto para limitar la inclinación lateral de la aeronave pueden reducir la capacidad de la aeronave para mantener la derrota deseada, y el piloto no debería utilizar estas funciones. Los pilotos deberían entender que la selección manual de las funciones que limitan la inclinación lateral de la aeronave puede reducir la capacidad para satisfacer la trayectoria esperada por el ATC, especialmente cuando se realizan virajes con un ángulo grande. No obstante, los pilotos no deberían desviarse de los procedimientos del AFM y deberían limitar la utilización de tales funciones únicamente a procedimientos aceptados que cumplen con los requisitos para operaciones en una ruta RNP 2.
- 9) Si el ATC asigna un rumbo sacando a la aeronave de una ruta, el piloto no debería modificar el plan de vuelo en el sistema RNP hasta que reciba la autorización de volver a la ruta o que el controlador confirme la autorización para una nueva ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta RNP 2, los requisitos de performance RNP 2 no se aplican.
- 10) Los pilotos de aeronaves con capacidad de selección de información RNP deberían seleccionar un valor de precisión de navegación de 2 NM o menos. La selección del valor de precisión de navegación debería garantizar que el sistema RNP ofrecerá una escala apropiada de desviación lateral que le permita al piloto monitorear la desviación lateral y cumplir con los requisitos de operación RNP 2.

c) Procedimientos de contingencia

- 1) El piloto debe notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNP 2 (alertas de integridad o pérdida de navegación). Si por alguna razón, no puede cumplir con los requisitos de una ruta RNP 2, el piloto debe notificar al ATC lo más pronto posible. La pérdida de la capacidad RNP 2 incluye cualquier falla o evento por el cual la aeronave ya no puede satisfacer los requisitos RNP 2.
- 2) En caso de falla de las comunicaciones, el piloto debería continuar con el procedimiento

de pérdida de comunicación publicado.

11. PROGRAMAS DE INSTRUCCION

11.1 El programa de instrucción para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo (DV) deberá proveer suficiente instrucción (por ejemplo, utilizando dispositivos de instrucción de vuelo, simuladores de vuelo o aeronaves) sobre el sistema RNP de la aeronave en la medida que sea necesaria. El programa de instrucción incluirá los siguientes temas:

- a) información de esta CA;
- b) significado y uso correcto de los sufijos del equipo de la aeronave/navegación;
- c) características de la ruta y espacio aéreo, a partir de la representación cartográfica y la descripción textual;
- d) equipo de navegación requerido para operaciones RNP 2;
- e) información específica sobre el sistema RNP:
 - 1) niveles de automatización, indicaciones de modo, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;
 - 2) integración funcional con otros sistemas de la aeronave;
 - 3) significado y pertinencia de las discontinuidades de ruta, así como procedimientos relacionados con la tripulación de vuelo;
 - 4) procedimientos de los pilotos consistentes con la operación;
 - 5) tipos de sensores de navegación utilizados por el sistema RNP y la priorización/ponderación/lógica/limitaciones del sistema;
 - 6) anticipación de virajes, teniendo en consideración los efectos de la velocidad y la altitud;
 - 7) interpretación de presentaciones electrónicas y símbolos utilizados para llevar a cabo una operación RNP 2; y
 - 8) comprensión de la configuración de la aeronave y las condiciones operacionales requeridas para apoyar las operaciones RNP 2; por ejemplo, selección apropiada de la escala CDI (puesta a escala de la presentación de desviación lateral);
- f) Procedimientos de operación del sistema RNP, según corresponda, incluida la forma de ejecutar las siguientes acciones:
 - 1) verificar la vigencia e integridad de los datos de navegación de la aeronave;
 - 2) verificar si el sistema RNP ha realizado con éxito las autoverificaciones;
 - 3) inicializar la posición del sistema de navegación;
 - 4) extraer/ingresar manualmente y volar una ruta RNP 2;
 - 5) verificar los puntos de recorrido y la programación del plan de vuelo;
 - 6) volar directamente hasta un punto de recorrido;
 - 7) volar un curso/derrota hasta un punto de recorrido;
 - 8) interceptar un curso/derrota (volando vectores asignados y volviendo a una ruta RNP 2 desde el modo "rumbo");
 - 9) determinar el error/desviación lateral. Más específicamente, se debe comprender y respetar las desviaciones máximas permitidas en apoyo de la RNP 2;
 - 10) resolver las discontinuidades de ruta (insertar y suprimir/eliminar discontinuidades en ruta);

- 11) desactivar o volver a seleccionar los sensores de navegación; y
- 12) realizar funciones de desplazamiento paralelo durante operaciones RNP 2 si se tiene dicha capacidad. Los pilotos deberían saber la forma en que se aplican los desplazamientos, la funcionalidad de su sistema RNP particular, y la necesidad de avisar al ATC si esta funcionalidad no está disponible;
- g) niveles de automatización recomendados por el explotador según la fase de vuelo y la carga de trabajo, incluyendo los métodos para reducir al mínimo el error lateral a fin de mantener el eje de la ruta;
- h) fraseología de radiotelefonía para aplicaciones RNP; y
- i) procedimientos de contingencia para fallas RNP.

12. BASE DE DATOS DE NAVEGACION

- a) El Anexo 6, Parte 1, Capítulo 7, aborda el tema de la gestión de datos de navegación. En este sentido, el explotador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con los requisitos del documento DO 200A de RTCA/ED 76 de EUROCAE, *Normas para el procesamiento de datos aeronáuticos*, y debe ser compatible con la función prevista del equipo. Las autoridades encargadas de la reglamentación reconocen el cumplimiento con la citada norma mediante una LOA u otro documento equivalente.
- b) El explotador debe comunicar al proveedor de bases de datos de navegación cualquier discrepancia que invalide una ruta ATS, y debe tomar medidas para prohibir a sus pilotos volar la ruta ATS afectada.
- c) Los explotadores de aeronaves deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación en servicio, a fin de cumplir los requisitos vigentes del sistema de control de calidad.

13. VIGILANCIA, INVESTIGACION DE ERRORES DE NAVEGACION, Y RETIRO DE LA APROBACION RNP 2

- a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer el seguimiento de los informes de errores de navegación, a fin de determinar las acciones correctivas apropiadas.
- b) Información que indica la posibilidad de errores repetidos puede hacer que sea necesario modificar el programa de instrucción de un explotador.
- c) Información que atribuye errores múltiples a pilotos en particular, indica la necesidad de instrucción de recuperación o la revisión de las licencias.
- d) Los casos de errores de navegación atribuidos a una parte específica del equipo de navegación y que se repiten, puede resultar en la cancelación de la aprobación operacional para el uso de dicho equipo en operaciones RNP 2.

PAGINA DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

APENDICE 1

REQUISITOS FUNCIONALES

Se requieren las siguientes presentaciones y funciones de navegación instaladas según la AC 20-130A, AC 20-138() o material de asesoramiento equivalente sobre instalación de aeronavegabilidad.

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
a)	Los datos de navegación, que incluyen indicador de falla, deben aparecer en una presentación de desviación lateral (CDI, EHSI) y/o en una presentación cartográfica de navegación. Estos deben ser utilizados como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, la anticipación de maniobras y para indicación de fallas/estado/integridad.	<p>1) Presentación no numérica de desviación lateral (por ejemplo, CDI, EHSI), con una indicación de falla, para usarla como instrumento de vuelo primario para la navegación, anticipación de maniobras e indicación de fallas/estado/integridad, con los seis atributos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) La capacidad de presentar continuamente al piloto a los mandos, en los instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave (presentación de navegación primaria), la trayectoria calculada y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria. Para las operaciones en que la tripulación de vuelo mínima requerida es de dos pilotos, también deben presentarse los medios para que el piloto que no está a los mandos verifique la trayectoria deseada y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria; (b) cada presentación debe ser visible para el piloto y estar ubicada en su campo de visión principal ($\pm 15^\circ$ de la línea visual normal del piloto) cuando éste mira hacia adelante a lo largo de la trayectoria de vuelo; (c) la escala de la presentación de desviación lateral debería ser compatible con los límites de alerta e indicación implementados; (d) la presentación de desviación lateral debe tener también una deflexión máxima apropiada para la fase de vuelo en curso y debe estar basada en la precisión de mantenimiento de la derrota requerida; (e) la escala de presentación debe quedar automáticamente establecida por lógica implícita, automáticamente a un valor obtenido de la base de datos de navegación, o manualmente a través de los procedimientos de la tripulación de vuelo. El valor de deflexión máxima debe ser conocido o estar disponible para presentarlo al piloto de forma que corresponda a la precisión de mantenimiento de la derrota requerida; y (f) la presentación de desviación lateral debe estar automáticamente controlada por la trayectoria calculada. El selector de curso de la

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
		<p>presentación de desviación debería estar automáticamente controlada por la trayectoria calculada, o el piloto debe ajustar el curso seleccionado del CDI o HSI a la derrota deseada calculada.</p> <p>Como medio alternativo de cumplimiento, una presentación cartográfica puede ofrecer una funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral como se describe en los Párrafos (a) a (f) anteriores, con las escalas cartográficas apropiadas y que provea una funcionalidad equivalente a una representación de desviación lateral. La escala cartográfica debería ajustarse manualmente a un valor apropiado para la operación RNP 2.</p>
b)	La operación RNP 2 exige las siguientes funciones mínimas del sistema y equipo:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Una base de datos de navegación con datos vigentes oficialmente promulgados para la aviación civil, que puede ser actualizada de conformidad con el ciclo de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC) y de la cual se puede extraer rutas RNP 2 y cargarlas en el sistema RNP. La resolución de los datos almacenados debe ser suficiente para lograr que el PDE sea insignificante. La base de datos debe estar protegida para que el piloto no pueda modificar los datos almacenados; 2) El medio para presentar al piloto el período de validez de los datos de navegación; 3) El medio para extraer y presentar datos almacenados en la base de datos de navegación relacionados con cada punto de recorrido y cada ayuda para la navegación (cuando corresponda), a fin de que el piloto pueda verificar la ruta RNP 2 que se ha de seguir; y 4) Para las derrotas RNP 2 en espacio aéreo oceánico/continental remoto que utilizan derrotas flexibles (por ejemplo, organizadas), el medio para ingresar los puntos de recorrido necesarios para construir una derrota asignada por el proveedor ATS.
c)	El medio para presentar los siguientes elementos, ya sea en el campo de visión principal del piloto, o en una presentación de fácil acceso:	<ol style="list-style-type: none"> 1) el tipo de sensor de navegación activo; 2) la identificación del punto de recorrido activo (To); 3) la velocidad respecto al suelo o el tiempo hasta el punto de recorrido activo (To); y 4) la distancia y el rumbo al punto de recorrido activo (To).
d)	La capacidad de ejecutar una función "direct to".	Los fabricantes de aeronaves y aviónica deberían identificar, en la documentación del fabricante, cualquier limitación asociada con la ejecución de la función "direct

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
		to” durante las operaciones RNP 2.
e)	La capacidad de secuenciamiento automático de los segmentos, en la presentación de secuencia al piloto.	
f)	La capacidad de ejecutar automáticamente transiciones en los puntos de recorrido y mantener la derrota compatible con los requisitos de performance RNP 2.	
g)	La capacidad de presentar una indicación de falla del sistema RNP 2 en el campo de visión principal del piloto.	
h)	Función de desplazamiento paralelo (opcional)	<p>En caso que se implemente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) el sistema debe tener la capacidad de seguir derrotas paralelas a una distancia de desplazamiento seleccionada; 2) cuando se ejecuta un desplazamiento paralelo, la precisión de navegación y todos los requisitos de performance de la ruta original en el plan de vuelo activo se aplican a la ruta desplazada; 3) el sistema debe permitir el ingreso de distancias desplazadas en incrementos de 1 NM, a la izquierda o derecha del curso; 4) el sistema debe tener capacidad para desplazamientos de, por lo menos, 20 NM; 5) cuando se esté utilizando, el sistema debe anunciar claramente la operación en modo de desplazamiento; 6) cuando está en modo de desplazamiento, el sistema debe proporcionar parámetros de referencia (por ejemplo, desviación lateral, distancia por recorrer, tiempo de vuelo restante) en relación a la trayectoria desplazada y a los puntos de referencia desplazados; 7) El sistema debe anunciar que se acerca el final de la trayectoria desplazada y dar suficiente tiempo para que la aeronave regrese a la trayectoria del plan de vuelo original; y 8) Una vez que el piloto activa un desplazamiento paralelo, éste debe permanecer activo durante todos

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
		los tramos de ruta del plan de vuelo hasta que el sistema cancele el desplazamiento en forma automática, el piloto ingrese una nueva ruta " <i>direct to</i> ", o el piloto cancele el desplazamiento manualmente.

PAGINA DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

APENDICE 2

PROGRAMA DE VALIDACION DE LOS DATOS DE NAVEGACION

1. INTRODUCCION

La información almacenada en la base de datos de navegación define la guía lateral y longitudinal de la aeronave para operaciones RNP 2. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se realizan cada 28 días. Los datos de navegación utilizados son críticos para la integridad de cada ruta RNP 2. Este apéndice brinda orientación acerca de los procedimientos del explotador para la validación de los datos de navegación asociados a las operaciones RNP 2.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

- a) El explotador identificará en sus procedimientos a la persona responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.
- b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.
- c) El explotador debe poner su proceso de datos documentado bajo control de configuración.

3. VALIDACION INICIAL DE LOS DATOS

3.1 El explotador debe validar cada ruta RNP 2 que utilice bajo condiciones meteorológicas por instrumentos (IMC) para garantizar la compatibilidad con la aeronave y asegurarse que las trayectorias resultantes son consistentes con las rutas publicadas. Como mínimo, el explotador debe:

- a) comparar los datos de navegación de las rutas RNP 2 a ser cargados en el FMS con cartas y mapas válidos que contengan las rutas publicadas.
- b) validar los datos de navegación cargados para las rutas RNP 2, ya sea en el simulador de vuelo o en la aeronave, bajo condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Se debe comparar las rutas RNP 2 ilustradas en una presentación cartográfica con las rutas publicadas. Se debe volar la RNP 2 completa para asegurarse que todas las trayectorias puedan ser utilizadas, que no tienen discrepancias laterales o longitudinales aparentes, y que son consistentes con las rutas publicadas que aparecen en las cartas.
- c) una vez validadas las rutas RNP 2, se deberá mantener una copia de los datos de navegación validados, a fin de compararlos con posteriores actualizaciones de los datos.

4. ACTUALIZACION DE LOS DATOS

Al recibir una actualización de datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, el explotador debe comparar la actualización con las rutas validadas. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. En caso de haber cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o la performance de la ruta) en cualquier parte de la ruta, y si dichos cambios son verificados a través de los datos iniciales, el explotador debe validar la ruta enmendada de conformidad con los datos de validación iniciales.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACION

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para poder procesar estos datos (por ejemplo, AC 20-153 de la FAA o el documento sobre las condiciones para la emisión de cartas de aceptación a los proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Sub-parte G) o documentos equivalentes). Una LOA reconoce al proveedor de datos como aquél cuya calidad, integridad y

prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios de DO-200A/ED-76. El proveedor de bases de datos de un explotador debe tener una LOA Tipo 2 y sus respectivos proveedores deben tener una LOA Tipo 1 ó 2. La AAC puede aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACION DE LA BASE DE DATOS)

Si se modifica un sistema de a bordo necesario para las operaciones RNP 2 (por ejemplo, cambio de soporte lógico), el explotador es responsable por validar las rutas RNP 2 con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede no requerir una evaluación directa si el fabricante confirma que la modificación no tiene efecto alguno sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. De no haber una confirmación del fabricante en ese sentido, el explotador debe realizar una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APENDICE 3**PROCESO DE APROBACION PARA OPERACIONES RNP 2**

- a) El proceso de aprobación para operaciones RNP 2 incluye dos tipos de aprobaciones: de aeronavegabilidad y operacional. Si bien ambos tienen requisitos diferentes, deben ser considerados dentro de un solo proceso.
- b) Este proceso es un método ordenado utilizado por la AAC para asegurarse que los solicitantes satisfacen los requisitos establecidos.
- c) El proceso de aprobación comprende las siguientes fases:
- | | |
|------------|--------------------------------|
| 1) Fase 1: | Pre-solicitud |
| 2) Fase 2: | Solicitud formal |
| 3) Fase 3: | Evaluación de la documentación |
| 4) Fase 4: | Inspección y demostración |
| 5) Fase 5: | Aprobación |
- d) En la *Fase 1 - Pre-solicitud*, la AAC cita al solicitante o al explotador a una reunión de pre-solicitud. En esta reunión la AAC informa al solicitante o al explotador acerca de todos los requisitos operacionales y de aeronavegabilidad que éste debe cumplir durante el proceso de aprobación, incluyendo los siguientes:
- 1) el contenido de la solicitud formal;
 - 2) la revisión y evaluación de la solicitud por parte de la AAC;
 - 3) las limitaciones aplicables a la aprobación (de haberlas); y
 - 4) las condiciones bajo las cuales se podría cancelar la aprobación RNP 2.
- e) En la *Fase 2 – Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal junto con toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Párrafo 9.1.1 b) de esta CA.
- f) En la *Fase 3 – Evaluación de la documentación*, la AAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y el método de aprobación que será utilizado en relación con la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación, la AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.
- g) En la *Fase 4 – Inspección y demostración*, el explotador brindará instrucción a su personal y, de ser necesario, llevará a cabo el vuelo de validación.
- h) En la *Fase 5 - Aprobación*, la AAC emite la aprobación RNP 2 una vez que el explotador ha cumplido con los requisitos de aeronavegabilidad y operacionales. La AAC emitirá especificaciones relativas a las operaciones para los explotadores LAR 121 y 135, y una LOA para los explotadores LAR 91.

PAGINA DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

APENDICE 4

TRANSICION DE RADIO FIJO (FRT)

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

1.1.1 La FRT tiene por finalidad definir las transiciones a lo largo de las aerovías en aquellos casos donde la transición requiere también separación entre rutas paralelas, y la transición de paso no es compatible con los criterios de separación.

1.1.2 La creciente demanda en el uso del espacio aéreo y la necesidad de mejorar la disponibilidad horizontal del espacio aéreo en áreas con una alta densidad de tránsito exigen el diseño de nuevas estructuras de espacio aéreo con un menor espaciamiento entre rutas. En muchos casos, se requerirá virajes en la red de rutas, por ejemplo, para evitar espacios aéreos reservados, pasar de una estructura de aerovías a otra, o para conectar el espacio aéreo en ruta con el espacio aéreo terminal. Por lo tanto, un menor espaciamiento entre rutas sólo será posible si se puede mantener un espaciamiento similar en los virajes. Se anticipa que las aplicaciones iniciales estarán basadas en las convenciones sobre designadores de ruta establecidas en el Anexo 11.

1.2 Propósito

El propósito de este apéndice es definir la funcionalidad de navegación FRT, que permite la aplicación de un menor espaciamiento entre rutas en los virajes en la red en ruta. Este apéndice puede asociarse con las siguientes especificaciones RNP en ruta: RNP 4, RNP 2 y A-RNP.

2. CONSIDERACIONES PARA LA IMPLANTACION

2.1 Geometría del viraje

La geometría del FRT está definida por el cambio de derrota, θ (la diferencia entre la derrota de salida y de llegada, en grados), y el radio, R (ver la Figura 4 -1). Estos dos parámetros definen el centro de viraje, la distancia de avance Y (que es la distancia desde el inicio del viraje hacia el punto de recorrido de transición) y la distancia de través X (que es la distancia entre el punto de recorrido de transición y el punto donde la aeronave cruza la bisectriz del viraje). Estos dos últimos valores están determinados por las siguientes expresiones:

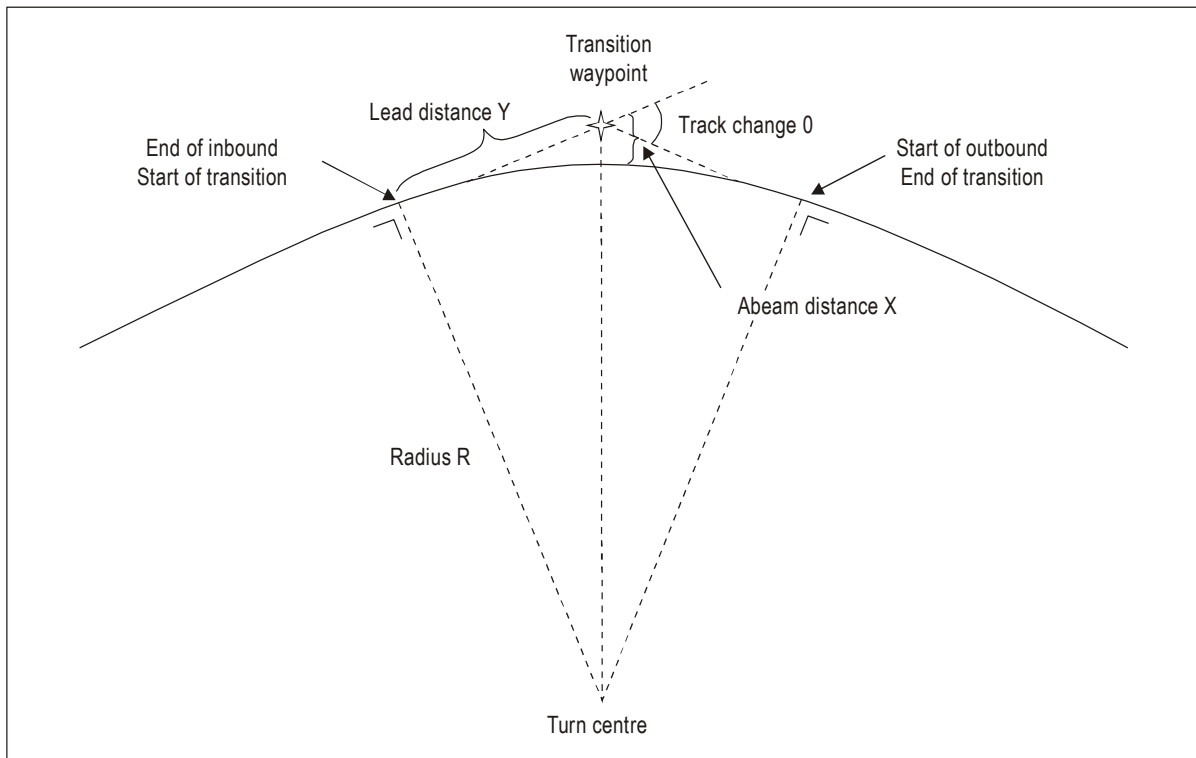
$$Y = R \tan(\theta/2)$$

$$X = R \left(\frac{1}{\cos(\theta/2)} - 1 \right)$$

2.2 Angulo de inclinación lateral de la aeronave

La FRT resultará en un ángulo de inclinación lateral que depende de la velocidad respecto al suelo. Por lo tanto, durante el viraje, los cambios en la velocidad aerodinámica y viento resultan en una variación del ángulo de inclinación lateral. Se debe seleccionar un radio de viraje que garantice que el ángulo de inclinación lateral permanecerá dentro de límites aceptables para operaciones de crucero.

Figura 4-1 - Transición de radio fijo



2.3 Aplicación de la FRT

2.3.1 Se debería utilizar la FRT cuando exista un requerimiento de una determinada trayectoria curva en ruta de radio fijo. Se calcula el radio y el sistema RNP une la trayectoria en curva en forma ininterrumpida con los tramos de ruta asociados. Los sistemas RNP que apoyan esta transición de trayectoria ofrecen la misma capacidad de precisión de mantenimiento de la derrota en el viraje que en los tramos en línea recta. Se espera que se aplique la FRT cuando se requiere una performance de navegación precisa, repetible y predecible para lo que, en realidad, es un viraje de paso de radio constante.

2.3.2 La FRT puede estar asociada a un requerimiento opcional para rutas definidas en base a las siguientes especificaciones de navegación RNP:

- RNP 4;
- RNP 2; y
- RNP avanzada (A-RNP)

2.4 Consideraciones y supuestos para el diseño de rutas

2.4.1 El radio de viraje debería ser, ya sea, 22.5 NM para las rutas superiores (por ejemplo, FL 200 y superiores) ó 15 NM para las rutas inferiores (por ejemplo, FL190 e inferiores). Se debería publicar el radio seleccionado para el punto de recorrido o puntos de recorrido correspondientes en la AIP para la ruta. Se puede considerar otros valores para el radio de viraje, pero éstos deben ser evaluados en base a los límites de performance de la aeronave.

2.4.2 Los tramos de ruta de llegada y salida serán tangenciales a la FRT, según lo calculado por el sistema de navegación.

2.4.3 El sistema RNP no construirá las FRT cuando el cambio en la derrota sea mayor a 90

grados.

2.4.4 Para las FRT en las que el siguiente tramo de la trayectoria de vuelo requiere una precisión de navegación diferente, la precisión de navegación aplicable a toda la FRT debe ser la más alta de ambas. Por ejemplo, cuando se trata de una transición desde un tramo de trayectoria que requiere una precisión de 1.0 NM a un tramo de trayectoria que requiere una precisión de 2.0 NM, se debe aplicar una precisión de navegación de 2.0 NM en toda la FRT.

2.4.5 Cuando la transición es de una aerovía a otra aerovía, y donde ambas requieren una FRT en un punto de recorrido de transición común, se deberá seleccionar el mayor de los dos radios aplicables al punto de recorrido de transición común.

3. REQUISITOS DE LA AERONAVE

3.1 Requisitos funcionales

El sistema debe ser capaz de definir transiciones entre tramos de trayectoria de vuelo utilizando un valor numérico de tres dígitos para el radio de viraje (hasta un punto decimal), en millas náuticas; por ejemplo, 15.0, 22.5.

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

3.2.1 El sistema de navegación debe ser capaz de ejecutar una transición de trayectoria de vuelo y mantener una derrota compatible con un radio fijo entre dos tramos de ruta. El TSE lateral no debe exceder $\pm 1 \times \text{RNP}$ de la trayectoria definida por el procedimiento publicado, por lo menos el 95 por ciento del tiempo total de vuelo para cada fase de vuelo y para cualquier modo manual, piloto automático y/o director de vuelo. Para las transiciones de trayectoria donde el siguiente tramo de ruta requiere un TSE diferente y la transición de trayectoria requerida es una FRT, el sistema de navegación puede mantener el valor de precisión de navegación del tramo de ruta anterior durante todo el tramo de la FRT. Por ejemplo, cuando ocurre una transición de un tramo de ruta que requiere un valor de precisión de 2.0 a un tramo de ruta que requiere un valor de precisión de 1.0, el sistema de navegación puede utilizar un valor de precisión de 2.0 durante toda la FRT.

Nota.- Los valores por defecto para el FTE se pueden encontrar en RTCA DO-283A. La AC 120-29A, 5.19.2.2 y 5.19.3.1 de la FAA también provee orientación sobre el establecimiento de los valores del FTE.

3.3 Requisitos de presentación

3.3.1 El sistema de la aeronave proporcionará los medios para que la tripulación de vuelo pueda monitorear el FTE durante la FRT.

3.3.2 Se deberá brindar monitoreo del FTE, mediante la presentación de la trayectoria en curva de la FRT en una pantalla cartográfica en movimiento (presentación de navegación), con un alcance definido por el piloto e indicación numérica del valor lateral a la derrota.

3.4 Base de datos de navegación

La base de datos de navegación especificará el radio asociado a un punto de referencia específico a lo largo de una aerovía.

PAGINA DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

AYUDA DE TRABAJO RNP 2

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP 2

1. Introducción

Esta Ayuda de Trabajo fue desarrollada por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica, para brindar orientación a los Estados, explotadores e inspectores respecto al proceso que debe seguir un explotador para obtener una autorización RNP 2.

2. Propósito de la Ayuda de Trabajo

- 2.1 Proporcionar información a los explotadores e inspectores acerca de los principales documentos de referencia de la RNP 2.
- 2.2 Brindar tablas que muestren el contenido de la aplicación, los párrafos de referencia asociados, la lugar donde se menciona los elementos de la RNP 2 en la aplicación del explotador, y las columnas para los comentarios del inspector y el seguimiento de la condición de los diversos elementos de la RNP 2.

3. Acciones recomendadas para el inspector y el explotador

A continuación, se detalla algunas recomendaciones para la utilización de la Ayuda de Trabajo:

- 3.1 En la reunión de pre-solicitud con el explotador, el inspector revisa los “eventos básicos del proceso de aprobación RNP 2” descritos en la Parte 1 de esta ayuda de trabajo, a fin de brindar una visión general sobre los eventos del proceso de aprobación.
- 3.2 El inspector revisa esta ayuda de trabajo con el explotador para establecer la forma y el contenido de la solicitud de aprobación RNP 2.
- 3.3 El explotador utiliza esta ayuda de trabajo como guía para recopilar los documentos/anexos de la solicitud RNP 2.
- 3.4 El explotador anota en la ayuda de trabajo las referencias que indican en qué parte de sus documentos están ubicados los elementos del programa RNP 2.
- 3.5 El explotador envía al inspector la ayuda de trabajo y la solicitud (documentos/anexos).
- 3.6 El inspector anota en la ayuda de trabajo si un ítem cumple o si requiere una acción correctiva.
- 3.7 El inspector informa al explotador, tan pronto como sea posible, cuándo se requiere una acción correctiva por parte del explotador.
- 3.8 El explotador proporciona al inspector el material revisado cuando le fuera solicitado.
- 3.9 La AAC proporciona al explotador las especificaciones operacionales (OpSpecs) o una carta de autorización (LOA), según corresponda, una vez completadas las tareas y los documentos.

4. **Estructura de la Ayuda de Trabajo**

Partes	Temas	Página
Parte 1	Información general	3
Parte 2	Información sobre la identificación de la aeronave y del explotador	5
Parte 3	Solicitud del explotador (Anexos y documentos)	7
Parte 4	Contenido de la solicitud del explotador para operaciones RNP 2	9
Parte 5	Guía para determinar la admisibilidad de las aeronaves RNP 2	13
Parte 6	Procedimientos básicos del piloto para operaciones RNP 2	17

5. **Principales fuentes de documentos, información y contactos**

Para acceder a la Ayuda de Trabajo RNP 2, ingrese a la página web de la Oficina Regional SAM de la OACI (www.lima.icao.int), en el *link* del SRVSOP, o directamente a la siguiente dirección: <http://www1.lima.icao.int/srvsop/document>

6. **Principales documentos de referencia**

Documento de referencia	Título
Anexo 6	Operación de aeronaves
Doc 9613 de la OACI	Manual de navegación basada en la performance (PBN)
AMC 20-5	Acceptable means of compliance for airworthiness approval and operational criteria for the use of the NAVSTAR Global positioning system (GPS)
AC 20-130A	Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors
AC 20-138A	Airworthiness approval of global navigation satellite system (GNSS) equipment
TSO-C115b	Airborne area navigation equipment using multi-sensor inputs
TSO-C129a	Airborne supplemental navigation equipment using the global positioning system (GPS)
TSO-C145a	Airborne navigation sensors using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)
TSO-C146a	Stand-Alone airborne navigation equipment using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)

PARTE 1: INFORMACION GENERAL**Eventos básicos en el proceso de aprobación RNP 2**

	Acciones del explotador	Acciones de la AAC
1	Establece la necesidad de obtener una autorización RNP 2.	
2	Revisa el AFM, el suplemento AFM o la hoja de datos del certificado de tipo (TCDS), u otros documentos apropiados [por ejemplo, boletines de servicio (SB), cartas de servicio (SL), etc.] para determinar la admisibilidad de la aeronave para realizar operaciones RNP 2. El explotador contacta al fabricante de la aeronave o de la aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad de la aeronave para realizar operaciones RNP 2 o superiores.	
3	Se pone en contacto con la AAC para programar la reunión de pre-solicitud para discutir los requisitos de la aprobación operacional.	
4		Durante la reunión de pre-solicitud, se establece: <ul style="list-style-type: none"> • la forma y contenido de la solicitud • los documentos que sustentarán la autorización RNP 2 • la fecha en que será enviada la solicitud para su evaluación • la necesidad de realizar un vuelo de validación observado por la AAC.
5	Envía la solicitud por lo menos 60 días antes de iniciar las operaciones RNP 2.	
6		Revisa la solicitud del explotador.
7	Una vez aprobados los manuales, programas y documentos enmendados, imparte instrucción a las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento, y realiza un vuelo de validación, si así lo requiere la AAC.	Solamente si es necesario, participa en el vuelo de validación.
8		Una vez cumplidos los requisitos operacionales y de aeronavegabilidad, emite la aprobación operacional bajo la forma de OpSpecs para los explotadores LAR 121 ó 135 o equivalentes, o de una LOA para explotadores LAR 91 o equivalentes, según corresponda.

Notas relacionadas con el proceso de aprobación**1. Autoridad responsable**

- a. **Transporte aéreo comercial (LAR 121 y/o 135 o equivalentes).**- El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad. El **Estado del explotador** emite la aprobación RNP 2 (por ejemplo, OpSpecs).
- b. **Aviación general (LAR 91 o equivalentes).**- El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad y emite la aprobación operacional (por ejemplo, una LOA).

2. La AAC no necesita emitir una LOA o documento equivalente para cada área individual de operación en el caso de los explotadores LAR 91.

3. Los explotadores LAR 121 y/o 135 con aprobación RNP 2 deben mencionar esta aprobación en las OpSpecs.

4. Secciones conexas de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) o de reglamentos equivalentes

- a. LAR 91 Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes
- b. LAR 121 Sección 121.995 (b) o equivalentes
- c. LAR 135 Sección 135.565 (c) o equivalentes

5. Documentos relacionados de la OACI

- a. Anexo 6 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Operación de aeronaves
- b. Anexo 10 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Telecomunicaciones aeronáuticas
- c. Anexo 15 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Servicios de información aeronáutica
- d. Doc 9613 de la OACI – Manual de navegación basada en la performance (PBN)
- e. Doc 4444 de la OACI – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión del tránsito aéreo

PARTE 2: INFORMACION SOBRE LA IDENTIFICACION DE LA AERONAVE Y DEL EXPLOTADOR**NOMBRE DEL EXPLOTADOR:** _____

Fabricante, modelo y serie de la aeronave	Números de matrícula	Números de serie	Sistema RNP 2 Número, fabricante y modelo	Especificación RNP

FECHA DE LA REUNION DE PRE-SOLICITUD _____

FECHA EN QUE SE RECIBIO LA SOLICITUD _____

FECHA EN QUE EL EXPLOTADOR PROYECTA INICIAR OPERACIONES RNP 2 _____

¿ES ADECUADA LA FECHA DE NOTIFICACION DE LA AAC? SI _____ NO _____

PAGINA DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

PARTE 3 – SOLICITUD DEL EXPLOTADOR (ANEXOS Y DOCUMENTOS)

Anexo	Titulo del anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
A	Carta del explotador solicitando la autorización RNP 2		
B	<p>Documentos de aeronavegabilidad que demuestran la elegibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 2</p> <p>AFM, revisión del AFM, suplemento del AFM, u hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) que demuestran la elegibilidad del sistema RNP para operaciones RNP 2 o menos.</p> <p>Declaración del fabricante.- Las aeronaves que tienen una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de la CA 91-005 SRVSOP o equivalentes, cumplen con los requisitos de performance y funcionales de dicho documento.</p>		
C	<p>Aeronaves modificadas para satisfacer las normas de la RNP 2. Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, de ser aplicable. Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los sistemas de la aeronave (por ejemplo, Formulario 337 de la FAA – reparaciones y alteraciones mayores).</p>		
D	<p>Programa de mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para las aeronaves con métodos de mantenimiento establecidos para los sistemas RNP 2, la lista de referencias del documento o programa. • Para los sistemas RNP 2 recientemente instalados, los métodos de mantenimiento para su revisión. 		
E	Lista de equipo mínimo (MEL) (únicamente para explotadores que realizan operaciones basadas en una MEL):		

Anexo	Título del anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
	MEL que muestre las disposiciones para los sistemas RNP 2.		
F	Instrucción 1. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Método de instrucción: instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142, u otros cursos de instrucción, registros de cumplimiento de los cursos. 2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes: Programas de instrucción para tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.		
G	Políticas y procedimientos de operación 1. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Manual de operaciones (OM) o secciones correspondientes a los procedimientos y políticas de operación RNP 2 que se adjuntarán a la solicitud. 2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes: Manual de operaciones y listas de verificación.		
H	Base de datos de navegación Detalles del programa de validación de datos de navegación		
I	Retiro de la aprobación RNP 2 Indicación de la necesidad de hacer el seguimiento a los informes de errores de navegación presentados y la posibilidad de retiro de la aprobación RNP 2.		
J	Plan de vuelo de validación: Sólo si lo requiere la AAC.		

CONTENIDO DE LA SOLICITUD A SER PRESENTADA POR EL EXPLOTADOR

- _____ **DOCUMENTACION DE CUMPLIMIENTO RNP 2 DE LAS AERONAVES/SISTEMAS DE NAVEGACION**
- _____ **PROCEDIMIENTOS Y POLITICAS DE OPERACION**
- _____ **SECCIONES DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO RELACIONADAS CON EL SISTEMA RNP 2 (si no han sido previamente revisadas)**

Nota 1: Los documentos pueden ser agrupados en una sola carpeta o pueden ser enviados como documentos separados.

PAGINA DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

PARTE 4: CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL EXPLOTADOR PARA OPERACIONES RNP 2

#	Contenido de la solicitud del explotador para operaciones RNP 2	Párrafos de referencia CA 91-005	En qué Anexos/Documentos del explotador se puede ubicar el contenido de la solicitud (por ejemplo, Anexo A)	Comentarios y/o recomendaciones del inspector	Seguimiento por el inspector: Condición del ítem y fecha
1	Carta de solicitud del explotador Declaración de intención de obtener la autorización RNP 2.				
2	Descripción del equipo de la aeronave				
3	Elegibilidad de los sistemas RNP 2 Documentos de aeronavegabilidad que establezcan la elegibilidad del sistema de navegación RNP 2, su condición de aprobación, y una lista de las aeronaves para las que se está solicitando la aprobación.				
4	Programa de instrucción 1. Explotadores LAR 121 ó 135 o equivalentes: Programas de instrucción: Los explotadores desarrollarán un programa de instrucción inicial y periódica para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, de ser aplicable, y personal de mantenimiento. 2. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de				

#	Contenido de la solicitud del explotador para operaciones RNP 2	Párrafos de referencia CA 91-005	En qué Anexos/Documents del explotador se puede ubicar el contenido de la solicitud (por ejemplo, Anexo A)	Comentarios y/o recomendaciones del inspector	Seguimiento por el inspector: Condición del ítem y fecha
	instrucción: Los siguientes métodos son aceptables para estos explotadores: Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142, u otros cursos de instrucción.				
5	Procedimientos de operación 1. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes: Manual de operaciones y listas de verificación. 2. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Manual de operaciones o sección de la solicitud del explotador que documente las políticas y procedimientos RNP 2.				
6	Métodos de mantenimiento <ul style="list-style-type: none"> • Para aeronaves con métodos de mantenimiento establecidos para sistemas de navegación RNP 2, el explotador proporcionará las referencias de los documentos. • Para sistemas RNP 2 recientemente instalados, el explotador proporcionará los métodos de mantenimiento para su revisión. 				
7	Actualización de la lista de equipo mínimo (MEL)				

#	Contenido de la solicitud del explotador para operaciones RNP 2	Párrafos de referencia CA 91-005	En qué Anexos/Documentos del explotador se puede ubicar el contenido de la solicitud (por ejemplo, Anexo A)	Comentarios y/o recomendaciones del inspector	Seguimiento por el inspector: Condición del ítem y fecha
	Aplicable a los explotadores que realizan operaciones de acuerdo con una MEL.				
8	Programa de validación de los datos de navegación				
9	Retiro de la aprobación RNP 2 Indicación de la necesidad de seguimiento de los informes de errores de navegación y la posibilidad de retiro de la aprobación RNP 2.				
10	Plan de vuelo de validación, solamente si es requerido El plan de vuelo de validación será presentado únicamente si es requerido.				

PAGINA DEJADA EN BLANCO INTENCIONALMENTE

PARTE 5 – GUIA PARA DETERMINAR LA ADMISIBILIDAD DE LAS AERONAVES RNP 2

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del inspector	Seguimiento por parte del inspector: Condición del ítem y fecha
1	Requisitos de admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 2 Generalidades				
1a	La especificación de navegación RNP 2 requiere GNSS como sensor de navegación primario, ya sea como sistema de navegación autónomo o como parte de un sistema multisensor.				
1b	Las operaciones RNP 2 en espacio aéreo oceánico y remoto requieren un sistema de navegación dual e independiente de largo alcance.				
1c	Las operaciones RNP 2 en espacio aéreo continental en ruta pueden utilizar un solo GNSS, siempre y cuando se disponga de un medio alternativo de navegación y si lo requiere la categoría de operación.				
2	Requisitos de monitoreo y alerta de la performance a bordo de la aeronave				
	Para las operaciones RNP 2, se requiere monitoreo y alerta de performance a bordo de la aeronave				
	El sistema de navegación de la aeronave,				

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del inspector	Seguimiento por parte del inspector: Condición del ítem y fecha
	<p>o el sistema de navegación de la aeronave y el piloto en combinación, deben monitorear el TSE y brindar una alerta si no se cumple el requisito de precisión, o si la probabilidad que el TSE lateral exceda el doble del valor de precisión es mayor a 1×10^{-5}. En la medida que se tenga que utilizar procedimientos operacionales para satisfacer este requisito, se debería evaluar la efectividad y equivalencia del procedimiento de la tripulación y de las características e instalación del equipo.</p> <p>No se requiere que el sistema de navegación proporcione alertas de performance y alertas basadas en sensores; por ejemplo, si se proporciona una alerta basada en el TSE, puede que no sea necesario una alerta del GNSS.</p>				
3	Performance, control y alerta del sistema				
	Continuidad.- Para las aplicaciones RNP 2 en espacio aéreo oceánico/continental remoto, la pérdida de función es una condición de falla mayor. Para aplicaciones RNP 2 continentales, la pérdida de función es una condición de falla menor si el explotador puede revertir a un sistema de navegación diferente y proceder a un aeropuerto apropiado. Si todas las posibles aplicaciones RNP 2				

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del inspector	Seguimiento por parte del inspector: Condición del ítem y fecha
	<p>estarán sustentadas en una sola configuración de aeronave, se aplicará el requisito de continuidad más exigente. La sección de limitaciones del AFM debe reflejar las restricciones en la capacidad de contribuir a las aprobaciones operacionales.</p>				
4	<p>Requisitos de admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 2</p> <p>La aeronave es elegible para operaciones RNP 2 si:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. el AFM, un suplemento del AFM o la carta de servicio del OEM indica que el sistema de navegación de la aeronave está aprobado para operaciones RNP 2; ó 2. la aeronave está equipada con un sistema autónomo GNSS que utiliza E/TSO-C129a Clase A1 ó A2 ó E/TSO-C146 () Clase Gamma y Clase Operacional 1, 2 ó 3, instalado para uso IFR de conformidad con AC 20-138A ó AC 20-138B de la FAA; o 3. la aeronave está equipada con un sistema multisensor (por ejemplo, FMS) con equipo GNSS que utiliza sensor E/TSO-C129a Clase B ó C ó E/TSO-C145 () Clase 1, 2 ó 3. Se debe instalar el sistema GNSS de conformidad con la AC 20-138A y el 				

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del inspector	Seguimiento por parte del inspector: Condición del ítem y fecha
	FMS asociado debe cumplir con E/TSO-C115b y AC 20-130A.				
5	Requisitos funcionales – Ver el Apéndice 1 de esta AC				
6	Requisitos de mantenimiento				
7	Base de datos de navegación Detalles del programa de validación de datos de navegación				

PARTE 6 – PROCEDIMIENTOS BASICOS DEL PILOTO PARA OPERACIONES RNP 2

Temas		Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
Procedimientos de operación					
1	Planificación previa al vuelo				
	Los explotadores y pilotos que proyectan realizar operaciones en rutas RNP 2 deben presentar los sufijos de plan de vuelo apropiados.				
	Los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes e incluir los procedimientos apropiados. Las bases de datos de navegación deberían estar vigentes durante todo el vuelo. Si el ciclo AIRAC está programado para cambiar durante el vuelo, los explotadores y pilotos deberían establecer procedimientos para garantizar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la idoneidad de las instalaciones de navegación que definen las rutas y procedimientos para el vuelo.				
	El explotador debe confirmar la disponibilidad de la infraestructura de ayudas para la navegación requerida para las rutas proyectadas, incluyendo aquellas a ser utilizadas en una contingencia no GNSS, por el período de las operaciones proyectadas, utilizando toda la información disponible. Ya que el Anexo 10 requiere integridad GNSS (RAIM o señal SBAS), los procedimientos deberían determinar la				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
<p>disponibilidad de estos servicios y funciones, según sea apropiado. Para las aeronaves que navegan con capacidad SBAS (todos los TSO-C145()/C146()), los explotadores deberían verificar la disponibilidad apropiada RAIM del GNSS en áreas donde no está disponible la señal SBAS.</p>				
<p>1) Disponibilidad RAIM (ABAS)</p> <p>(a) Los niveles RAIM requeridos para RNP 2 pueden ser verificados ya sea mediante NOTAM (donde se encuentre disponible) o a través de servicios de predicción. Los explotadores deben estar familiarizados con la información de predicción disponible para la ruta proyectada.</p> <p>(b) Para los sistemas cuya integridad se sustenta en el RAIM, se debe realizar la predicción RAIM antes de la salida. Esta capacidad puede ser proporcionada por un servicio terrestre o a través de la capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo.</p> <p>(c) La predicción de la disponibilidad RAIM debe tomar en cuenta los últimos NOTAM de la constelación GPS y el modelo de aviónica (si está disponible). El servicio de predicción RAIM puede ser proporcionado a través de los ANSP, los fabricantes de aviónica, otras entidades, o a través de la</p>				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
<p>capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo. La disponibilidad RAIM puede ser confirmada utilizando un soporte lógico de predicción RAIM específico para el modelo en cuestión.</p> <p>(d) La capacidad de predicción debe tomar en cuenta las interrupciones conocidas y pronosticadas de los satélites GPS u otros efectos sobre los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no debería utilizar un ángulo de enmascaramiento inferior a 5 grados, ya que la experiencia operacional indica que las señales satelitales en bajas elevaciones no son confiables. La predicción de la disponibilidad RAIM debería tomar en cuenta los más recientes avisos a los aviadores (NOTAM) de la constelación GPS emitidos por la AAC o por los ANSP, y utilizar un algoritmo idéntico al utilizado en el equipo de a bordo o un algoritmo basado en supuestos de predicción RAIM que brinde un resultado más conservador.</p> <p>(e) En caso que se anticipe una pérdida continua del nivel apropiado de detección de fallas por más de cinco (5) minutos para cualquier porción de la operación RNP 2, se deberá revisar el plan de vuelo (por ejemplo, demorando la salida o planificando un procedimiento de salida</p>				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
<p>diferente).</p> <p>(f) El soporte lógico de predicción de la disponibilidad RAIM no garantiza el servicio. Este soporte lógico es, más bien, una herramienta para evaluar la capacidad esperada para satisfacer la performance de navegación requerida. Debido a fallas no planificadas en algunos elementos del GNSS, los pilotos y los ANSP deben entender que se puede perder tanto el RAIM como la navegación GNSS mientras la aeronave se encuentra en vuelo, lo cual podría requerir una reversión a un medio de navegación alternativo. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar sus capacidades de navegación (potencialmente a un aeródromo de alternativa) en caso de falla de la navegación GNSS. Si la integridad del sistema requiere verificación, el programa de predicción RAIM deberá cumplir con los criterios de la AC 20-138 de la FAA, Párrafo 12.</p> <p>(g) Para aeronaves que navegan con receptores SBAS (todos los E/TSO-C145/C146), los explotadores deben tener en cuenta los últimos NOTAM de la constelación GPS y del SBAS. Asimismo, los explotadores deben verificar la existencia de una apropiada disponibilidad RAIM del GPS en zonas donde no se</p>				

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
	dispone de la señal SBAS.				
2	Procedimientos generales de operación				
	El piloto debería cumplir con cualquier instrucción o procedimiento que el fabricante de la aeronave o de la aviónica identifique como necesario para cumplir con los requisitos de performance RNP 2. Los pilotos deben respetar cualquier limitación o procedimiento operacional del AFM que fuera requerido por el fabricante para el mantenimiento de la performance RNP 2.				
	Los explotadores no deberían solicitar rutas RNP 2 a menos que cumplan con todos los criterios contenidos en los documentos pertinentes del Estado. Si una aeronave no cumple con estos criterios y recibe una autorización del TC para operar en una ruta RNP 2, el piloto debe notificar al ATC que no puede aceptar la autorización y debe solicitar una autorización alternativa.				
	Al momento de iniciar el sistema, los pilotos deben confirmar que la base de datos de navegación esté vigente y verificar la correcta posición de la aeronave. Asimismo, los pilotos deben verificar el ingreso de su ruta asignada por el ATC al momento de la autorización inicial y cualquier cambio de ruta posterior. Los pilotos deben luego asegurarse que la secuencia de puntos de				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
<p>recorrido representada en su sistema de navegación coincida con la ruta representada en la(s) carta(s) apropiada(s) y su ruta asignada.</p> <p><i>Nota.- Los pilotos podrán observar una ligera diferencia entre la información de navegación mostrada en la carta y su pantalla de navegación primaria. Las diferencias de 3 grados o menos pueden ser el resultado de la aplicación de una variación magnética por parte del fabricante del equipo, y son operacionalmente aceptables.</i></p>				
<p>Los pilotos no deben volar una ruta RNP 2 publicada a menos que puedan extraer la ruta, por su nombre, de la base de datos de navegación de a bordo y confirmar que coincide con la ruta que aparece en las cartas. No obstante, los pilotos pueden modificar la ruta posteriormente mediante la inserción o eliminación de puntos de recorrido específicos en respuesta a las solicitudes o autorizaciones del ATC. Los pilotos no deben ingresar datos manualmente o crear nuevos puntos de recorrido ingresando manualmente la latitud y longitud o los valores rho/theta para rutas fijas publicadas. Asimismo, los pilotos no deben cambiar el tipo de cualquier punto de recorrido en la base de datos de la ruta, de punto de recorrido de paso a punto de recorrido de sobrevuelo, o <i>viceversa</i>. Para las estructuras de rutas flexibles, también se puede permitir el ingreso de la latitud y longitud, siempre y cuando, al realizar los análisis de seguridad asociados, se tome en cuenta el potencial de error de ingreso por parte de los pilotos.</p>				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
<p><i>Nota.- Cuando los puntos de recorrido que conforman una ruta RNP 2 están disponibles por nombre en la base de datos de navegación a bordo de la aeronave, la autoridad operacional puede permitir a los pilotos ingresar manualmente los puntos de recorrido para definir una ruta RNP 2 publicada en su sistema de navegación.</i></p>				
<p>El piloto no necesita hacer una verificación cruzada de la guía de navegación lateral con ayudas para la navegación convencionales, ya que la ausencia de una alerta de integridad es suficiente para satisfacer los requisitos de integridad.</p>				
<p>Para las rutas RNP 2, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, director de vuelo, o piloto automático en modo de navegación lateral. Los pilotos de aeronaves con presentación de desviación lateral deben asegurarse que la escala de desviación lateral sea la apropiada para la precisión de navegación asociada con la ruta (por ejemplo, deflexión a escala completa: ± 2 NM para RNP 2 ó ± 5 NM en el caso de algunos equipos TSO-C129a) y conocer sus límites de desviación lateral permitidos.</p> <p><i>Nota.- También se puede utilizar una presentación cartográfica a una escala apropiada, tal como se especifica en 2.3.3.6 a).</i></p>				
<p>Todos los pilotos deben mantener el eje de la ruta, como lo representan los indicadores de desviación lateral y/o guía de vuelo de a bordo, durante todas las operaciones RNP 2 descritas en este manual, a menos que estén autorizados por el ATC para desviarse o por condiciones de emergencia. Para</p>				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
<p>operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema y la posición de la aeronave en relación a la trayectoria, es decir el FTE) debería estar limitado a $\pm 1/2$ de la precisión de navegación asociada a la ruta (es decir, 1 NM para RNP 2). Se permiten breves desviaciones de esta norma (por ejemplo, pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante e inmediatamente después de los virajes, hasta un máximo de 1 x la precisión de navegación (es decir, 2 NM para RNP 2). Algunas aeronaves no presentan visualmente o calculan una trayectoria durante los virajes, por lo que los pilotos de dichas aeronaves tal vez no puedan confirmar el cumplimiento con la precisión de navegación lateral de $\pm 1/2$ durante los virajes, pero deben cumplir con la norma durante las interceptaciones luego de los virajes o en los tramos rectos.</p>				
<p>La selección manual o uso por defecto de las funciones de limitación del ladeo de la aeronave pueden reducir la capacidad de la aeronave de mantener la derrota deseada, y el piloto no debería utilizar estas funciones. Los pilotos deberían entender que la selección manual de las funciones de limitación del ladeo de la aeronave puede reducir su habilidad para cumplir con las expectativas de trayectoria del ATC, especialmente al realizar virajes de ángulo amplio. No obstante, los pilotos no deberían desviarse de los procedimientos AFM y deberían limitar el uso de</p>				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
dichas funciones dentro de procedimientos aceptados que cumplen con los requisitos de operación en una ruta RNP 2.				
Si el ATC emite una asignación de rumbo que saca a una aeronave de la ruta, el piloto no debería modificar el plan de vuelo en el sistema RNP hasta recibir una autorización de regresar a la ruta o el controlador confirma una nueva autorización de ruta. Cuando la aeronave no se encuentra en la ruta RNP 2, no se aplican los requisitos de performance RNP 2.				
Los pilotos de aeronaves con capacidad de selección de entrada RNP deberían seleccionar un valor de precisión de navegación de 2 NM o menos. La selección del valor de precisión de navegación debería garantizar que el sistema RNP ofrece una escala apropiada de desviación lateral que le permite al piloto monitorear la desviación lateral y cumplir con los requisitos de la operación RNP 2.				
6 Procedimientos de contingencia				
El piloto debe notificar al ATC cualquier pérdida de la capacidad RNP 2 (alertas de integridad o pérdida de navegación). Si, por cualquier motivo, los pilotos no pueden cumplir con los requisitos de una ruta RNP 2, deben notificar al ATC lo más pronto posible. La pérdida de la capacidad RNP 2 incluye cualquier falla o evento que resulta en que				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-005	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del inspector: Condición del ítem y fecha
la aeronave ya no pueda cumplir con los requisitos RNP 2.				
En caso de falla en las comunicaciones, el piloto debería continuar con el procedimiento publicado para pérdida de comunicaciones.				

Contactos SRVSOP:

Marcelo Ureña Logroño: Oficial Regional, Seguridad de vuelo, Oficina SAM de la OACI

e-mail: murena@icao.int

Ayuda de Trabajo: RNP 2
 Versión: 1
 Fecha: 16/09/2013

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-006
FECHA : 09/09/13
REVISIÓN : 1
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNP 1

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) establece los criterios de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1.

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 explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

Nota.- Cuando esta CA se publicó originalmente, incluyó el prefijo "Básica" porque se planificó una especificación RNP 1 avanzada. La RNP 1 avanzada evolucionó a la RNP avanzada (A-RNP), por lo que ya no es necesario incluir el prefijo "Básica" en la RNP 1. Las aprobaciones existentes concedidas en virtud de la RNP 1 básica siguen siendo válidas.

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

LAR 91: Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 6	Operation of aircraft Part I – International commercial air transport – Aeroplanes Part II – International general aviation - Aeroplanes
Annex 10	Aeronautical communications Volume I: Radio navigation aids
Annex 15	Aeronautical information services
ICAO Doc 9613	Performance based navigation (PBN) manual
ICAO Doc 4444	Procedures for air navigation services – Air traffic management (PANS-ATM)
ICAO Doc 8168	Procedures for air navigation services - Aircraft operations Volume I: Flight procedures Volume II: Construction of visual and instrument flight procedures
FAA AC 90-105 Appendix 2	Qualification criteria for RNP 1 (terminal) operations

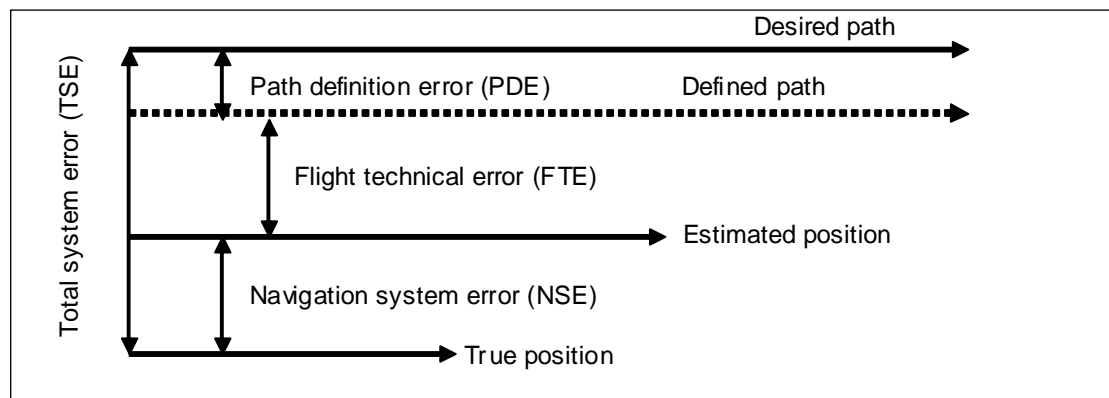
4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

- a) **Error de definición de trayectoria (PDE).**- La diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un lugar y tiempo determinados.
- b) **Error del sistema de navegación (NSE).**- La diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.
- c) **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.
- d) **Error total del sistema (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 total del sistema (TSE)



- e) **Especificaciones para la navegación.**- Conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en la performance dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos clases de especificaciones para la navegación:

Especificación para la performance de navegación requerida (RNP).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNP; p. ej., RNP 4, RNP APCH, RNP AR APCH.

Especificación para la navegación de área (RNAV).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNAV; p. ej., RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1.

Nota 1.- El Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), Volumen II, contiene directrices detalladas sobre las especificaciones para la navegación.

Nota 2.- El término RNP definido anteriormente como "declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido", se ha retirado de los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional puesto que el concepto de RNP ha sido reemplazado por el concepto de PBN. En dichos Anexos, el término RNP sólo se utiliza ahora en el contexto de las especificaciones de navegación que requieren control y alerta de la performance a bordo, p. ej., RNP 4 se refiere a la aeronave y a los requisitos operacionales, incluyendo una performance lateral de 4 millas marinas (NM), con el requisito de control y alerta de la performance a bordo que se describe en el manual sobre la PBN de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) (Doc 9613).

- f) **Llegada normalizada por instrumentos (STAR).**- Una ruta de llegada designada según reglas de vuelo por instrumentos (IFR) que une un punto significativo, normalmente en una ruta de los

servicio de tránsito aéreo (ATS), con un punto desde el cual puede comenzarse un procedimiento publicado de aproximación por instrumentos.

- g) **Navegación basada en la performance (PBN).**- Navegación de área basada en requisitos de performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Nota.- En las especificaciones para la navegación, los requisitos de performance se expresan en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto de espacio aéreo particular.

- h) **Navegación de área (RNAV).**- Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas, o de una combinación de ambos métodos.

Nota.- La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones RNAV que no se ajustan a la definición de navegación basada en la performance.

- i) **Operaciones RNP.**- Operaciones de aeronaves que utilizan un sistema RNP para aplicaciones de navegación RNP.

- j) **Punto de recorrido (WPT).** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los puntos de recorrido se identifican como:

Punto de recorrido de paso (vuelo por) (Fly-by WPT).- Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que se pueda realizar la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo (Fly over WPT).- Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

- k) **Salida normalizada por instrumentos (SID).**- Una ruta de salida designada según reglas de vuelo por instrumentos (IFR) que une el aeródromo o una determinada pista del aeródromo, con un determinado punto significativo, normalmente en una ruta ATS, en el cual comienza la fase en ruta de un vuelo.

- l) **Sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS).**- Sistema que aumenta y/o integra la información obtenida desde otros elementos GNSS con la información disponible a bordo de la aeronave. La forma más común de un ABAS es la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).

- m) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS).**- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de órbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

- n) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).**- Término genérico utilizado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) para definir cualquier sistema de alcance global de determinación de la posición, velocidad y de la hora, que comprende una o más constelaciones principales de satélites, tales como el GPS y el Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS), receptores de aeronaves y varios sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave (ABAS), los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS), tales como el sistema de aumentación de área amplia (WAAS) y los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS), tales como el sistema de aumentación de área local (LAAS).

La información de distancia será provista, por lo menos en un futuro inmediato, por el GPS y

GLONASS.

- o) **Sistema RNP.**- Sistema de navegación de área que apoya al control y alerta de la performance de a bordo.
- p) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).**- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.

4.2 Abreviaturas

- | | | |
|-----|---------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| a) | AAC | Administración de Aviación Civil/Autoridad de Aviación Civil |
| b) | ABAS | Sistema de aumentación basado en la aeronave |
| c) | AC | Circular de asesoramiento (FAA) |
| d) | AFM | Manual de vuelo del avión/aeronave |
| e) | A-RNP | RNP avanzada |
| f) | AIP | Publicación de información aeronáutica |
| g) | AIRAC | Reglamentación y control de la información aeronáutica |
| h) | ANSP | Proveedores de servicios de navegación aérea |
| i) | AP | Piloto automático |
| j) | APV | Procedimiento de aproximación con guía vertical |
| k) | APV/baro-VNAV | Procedimiento de aproximación con guía vertical/navegación vertical barométrica |
| l) | ARP | Punto de referencia del aeródromo |
| m) | ATC | Control de tránsito aéreo |
| n) | ATM | Gestión de tránsito aéreo |
| o) | ATS | Servicio de tránsito aéreo |
| p) | baro-VNAV | Navegación vertical barométrica |
| q) | CA | Circular de asesoramiento (SRVSOP) |
| r) | CA | Curso hasta una altitud |
| s) | CDI | Indicador de desviación de rumbo |
| t) | CDU | Pantalla de control |
| u) | CF | Curso hasta punto de referencia |
| v) | Doc | Documento |
| w) | DCPC | Comunicación directa controlador-piloto |
| x) | DF | Directo a un punto de referencia |
| y) | DME | Equipo radiotelemétrico |
| z) | DV | Despachador de vuelo |
| aa) | EASA | Agencia Europea de Seguridad Aérea |
| bb) | EHSI | Indicador electrónico de situación horizontal |

cc)	FAA	Administración Federal de Aviación (Estados Unidos)
dd)	FAF	Punto de referencia de aproximación final
ee)	FAP	Punto de aproximación final
ff)	FD	Director de vuelo
gg)	FM	Curso desde un punto de referencia hasta una terminación manual
hh)	Fly-by WPT	Punto de recorrido de paso
ii)	Flyover WPT	Punto de recorrido de sobrevuelo
jj)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
kk)	FRT	Transición de radio fijo
ll)	FTE	Error técnico de vuelo
mm)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
nn)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
oo)	GLONAS	Sistema mundial de navegación por satélite
pp)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
qq)	GS	Velocidad respecto al suelo
rr)	HAL	Límite de alerta horizontal
ss)	HSI	Indicador de situación vertical
tt)	IAS	Velocidad indicada
uu)	IF	Punto de referencia inicial
vv)	IFP	Procedimiento de vuelo por instrumentos
ww)	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
xx)	IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
yy)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
zz)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
aaa)	LNAV	Navegación lateral
bbb)	LOA	Carta de autorización/carta de aceptación
ccc)	LOI	Falta de integridad
ddd)	MCDU	Pantalla de control de multifunción
eee)	MEL	Lista de equipo mínimo
fff)	MIO	Manual del inspector de operaciones (SRVSOP)
ggg)	NM	Milla marina
hhh)	MP	Piloto de monitoreo
iii)	NAVAID	Ayuda para la navegación
jjj)	NOTAM	Aviso a los aviadores
kkk)	NPA	Aproximación que no es de precisión
lll)	NSE	Error del sistema de navegación
mmm)	LNAV	Navegación lateral

nnn)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
ooo)	OM	Manual de operaciones
ppp)	OEM	Fabricante de equipo original
qqq)	OpSpecs	Especificaciones relativas a las operaciones
rrr)	PA	Aproximación de precisión
sss)	PANS-ATM	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo
ttt)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
uuu)	PBN	Navegación basada en la performance
vvv)	PDE	Error de definición de trayectoria
www)	PEE	Error de estimación de la posición
xxx)	PF	Piloto que vuela la aeronave
yyy)	PNF	Piloto que no vuela la aeronave
zzz)	POH	Manual de operación del piloto
aaaa)	P-RNAV	Navegación de área de precisión
bbbb)	PSE	Error en la dirección de la trayectoria
cccc)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
dddd)	RF	Arco de radio constante hasta un punto de referencia/Radio al punto de referencia
eeee)	RNAV	Navegación de área
ffff)	RNP	Performance de navegación requerida
gggg)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
hhhh)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
iiii)	RTCA	Comisión técnica de radio para la aeronáutica
jjjj)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
kkkk)	SID	Salida normalizada por instrumentos
llll)	SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
mmmm)	STAR	Llegada normalizada por instrumentos
nnnn)	STC	Certificado de tipo suplementario
oooo)	TF	Derrota hasta punto de referencia
pppp)	TO/FROM	Hacia/Desde
qqqq)	TSE	Error total del sistema
rrrr)	TSO	Disposición técnica normalizada
ssss)	VA	Rumbo de aeronave hasta una altitud determinada
tttt)	VI	Rumbo de aeronave hasta una interceptación
uuuu)	VM	Rumbo de aeronave hasta una terminación normal

vvvv)	VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
wwwv)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia
xxxx)	WGS	Sistema geodésico mundial
yyyy)	WPT	Punto de recorrido

5. INTRODUCCIÓN

5.1 La especificación de navegación RNP 1 proporciona un medio para elaborar rutas de conectividad entre la estructura en ruta y el espacio aéreo terminal sin vigilancia del servicio de tránsito aéreo (ATS) o con vigilancia limitada.

5.2 La *RNP 1* se utiliza para apoyar las operaciones RNP en salidas normalizadas por instrumentos (SID), llegadas normalizadas por instrumentos (STAR) y en aproximaciones (tramos de aproximación inicial e intermedio) hasta el punto de referencia de aproximación final (FAF)/Punto de aproximación final (FAP).

5.3 Esta CA no trata todos los requisitos que pueden ser especificados para una operación particular. Estos requisitos son establecidos en otros documentos, tales como, la publicación de información aeronáutica (AIP) y el Doc 7030 de la OACI – Procedimientos Suplementarios Regionales.

5.4 Si bien la aprobación operacional se relaciona primordialmente con los requisitos de navegación del espacio aéreo, los explotadores y pilotos deben considerar todos los documentos operacionales relacionados con el espacio aéreo, que son requeridos por la AAC, antes de realizar los vuelos dentro de un espacio aéreo RNP 1.

5.5 La RNP 1 puede estar asociada con una terminación de trayectoria RF (arco de radio constante hasta un punto de referencia) y con baro-VNAV (navegación vertical barométrica).

5.6 Cuando se incorporen tramos con *arco de radio constante hasta un punto de referencia (RF)* en los procedimientos RNP 1, el Apéndice 4 de esta CA – Terminación de trayectoria de arco de radio constante hasta un punto de referencia (RF), provee criterios para la aprobación de esta capacidad.

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

- ✓ ICAO Doc 9613, Volume II, Part C, Chapter 3 – Implementing RNP 1.

5.8 Esta CA ha sido armonizada en lo posible con el siguiente material guía:

- ✓ FAA AC 90-105 Appendix 2 - Qualification criteria for RNP 1 (terminal) operations

Nota.- No obstante los esfuerzos de armonización, los explotadores deberán observar las diferencias existentes entre esta CA y el documento mencionado anteriormente cuando soliciten una autorización de la Administración correspondiente.

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Información general

- Concepto de navegación basada en la performance.-** El concepto de navegación basada en la performance (PBN) representa un cambio desde la navegación basada en sensores a la PBN. El concepto PBN especifica los requisitos de performance del sistema RNP de la aeronave en términos de precisión, integridad, disponibilidad, continuidad y funcionalidad necesarios para las operaciones o espacio aéreo particular. Los requisitos de performance son identificados en las especificaciones de navegación (p. ej., los requisitos de esta CA) que también identifican las opciones de sensores de navegación, equipos de navegación, procedimientos de operación y la necesidad de instrucción para satisfacer los requisitos de performance.
- Los procedimientos y rutas RNP requieren la utilización de sistemas RNP con control y alerta de la performance a bordo. Un componente crítico de la RNP es la habilidad que debe tener el

sistema de navegación de la aeronave en combinación con el piloto para monitorear su performance de navegación lograda y para que el piloto pueda identificar si se satisface o no el requerimiento operacional durante una operación.

Nota.- El cumplimiento con los requisitos de control y alerta de la performance no implica un control automático de los errores técnicos de vuelo (FTE). La función de control y alerta de la performance a bordo debería consistir al menos de un algoritmo de control y alerta del error del sistema de navegación (NSE) y de una presentación de navegación lateral que permita a la tripulación de vuelo controlar el FTE. En la medida en que los procedimientos de operación son utilizados para controlar el FTE, los procedimientos de la tripulación, las características del equipo y las instalaciones son evaluadas por su efectividad y equivalencia como son descritas en los requisitos funcionales y procedimientos de operación. El error de definición de trayectoria (PDE) es considerado insignificante debido al proceso de garantía de la calidad y a los procedimientos de la tripulación.

c) **Operaciones con sistemas RNP.- Operaciones RNP:**

- 1) no requieren que el piloto vigile las ayudas para la navegación (NAVAIDS) emplazadas en tierra que son utilizadas en la actualización de la posición, salvo que sea requerido por el manual de vuelo del avión (AFM);
- 2) fundamentan las evaluaciones de franqueamiento de obstáculos en la performance del sistema asociado requerido;
- 3) se basan en el cumplimiento de los perfiles convencionales de descenso y en los requisitos de altitud

Nota.- Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) aprobado pueden continuar utilizando dicho sistema mientras operan en rutas, SIDs y STARs. Los explotadores deben garantizar el cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento por referencia al altímetro barométrico.

- 4) todas las rutas y procedimientos deben estar basados en el sistema geodésico mundial (WGS) de coordenadas 84; y
- 5) los datos de navegación publicados para las rutas, procedimientos y NAVAIDS de apoyo deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

6.2 Infraestructura de las ayudas para la navegación

- a) La especificación RNP 1 se basa en GNSS.
- b) Si bien los sistemas RNP basados en DME/DME son capaces de proveer la precisión RNP 1, se ha previsto utilizar esta especificación para la navegación principalmente en entornos donde la infraestructura DME no puede apoyar la navegación de área DME/DME con el performance requerido.
- c) La mayor complejidad de los requisitos y de evaluación de la infraestructura DME, hacen que las operaciones RNP 1 basadas en DME/DME no sean prácticas y rentables para una aplicación general.
- d) El diseño de la ruta deberá tomar en cuenta la performance de navegación que se puede lograr con la infraestructura de las ayudas para la navegación (NAVAIDS) disponibles. Aunque los requisitos de los sistemas de navegación RNAV 1 y RNAV 2 son idénticos, la infraestructura de las NAVAIDS puede repercutir en la performance requerida.
- e) Los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) deberán asegurarse que los explotadores de aeronaves equipadas con GNSS tienen los medios de detección para predecir fallas utilizando un sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS) [p. ej., la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)].
- f) Cuando sea aplicable, los ANSP deberán asegurarse también que los explotadores de aeronaves equipadas con un sistema de aumentación basado en satélites (SBAS) tienen los medios de detección para predecir fallas.
- g) El servicio de predicción puede ser provisto por un ANSP, fabricantes de equipo de a bordo u otras entidades.
- h) Los servicios de predicción pueden ser solo para receptores que satisfacen la performance

mínima de una disposición técnica normalizada (TSO) o ser específica para el diseño del receptor. El servicio de predicción deberá utilizar información sobre el estado de los satélites GNSS y un límite de alerta horizontal (HAL) apropiado para la operación (1 NM dentro de las 30 NM de distancia al aeródromo y 2 NM en otros casos).

- i) Las interrupciones del servicio deberán ser identificadas en caso de detección y predicción de pérdida continua del ABAS por más de 5 minutos para cualquier parte de la operación RNP 1.
- j) Los ANSP deben llevar a cabo una evaluación de la infraestructura de navegación. Se deberá demostrar que la evaluación es suficiente para las operaciones propuestas, incluyendo modos de reversión.

6.3 Comunicaciones y vigilancia ATS

- a) La especificación de navegación RNP 1 está prevista para entornos donde la vigilancia ATS es limitada o no está disponible.
- b) Las SIDs y STARs RNP 1 están destinadas principalmente para ser utilizadas en entornos de comunicación directa controlador-piloto (DCPC).

6.4 Franqueamiento de obstáculos, espaciamiento entre rutas y separación horizontal

- a) El Doc 8168 (PANS OPS), Volumen II, provee guía detallada sobre el franqueamiento de obstáculos. Se aplican los criterios generales de las Partes I y III y se asume operaciones normales.
- b) El espaciamiento en ruta para RNP 1 depende de la configuración de la ruta, la densidad del tránsito aéreo y la capacidad de intervención. Las mínimas de separación horizontal son publicadas en el Doc 4444 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo (PANS-ATM), Capítulo 5.

6.5 Publicaciones

- a) Las SIDs, STARs y procedimientos RNP 1, deben basarse en perfiles de descenso normal e identificar los requisitos de altitudes mínimas de los segmentos.
- b) La información de navegación publicada en la AIP para los procedimientos y NAVAIDS de apoyo, deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 – Servicios de información aeronáutica.
- c) Todos los procedimientos deben estar basados en las coordenadas del sistema geodésico mundial - 84 (WGS-84).
- d) La AIP debería indicar claramente si la aplicación de navegación es RNP 1.
- e) La infraestructura de navegación disponible deberá ser claramente designada en todas las cartas apropiadas (p. ej., GNSS).
- f) El estándar de navegación (p. ej., RNP 1) requerido para todos los procedimientos RNP 1 será claramente designado en todas las cartas apropiadas.

6.6 Consideraciones adicionales

- a) Para el diseño de procedimientos y la evaluación de la infraestructura, el límite del FTE normal de 0.5 NM definido en los procedimientos de operación se supone que es de un valor de 95%.
- b) La funcionalidad implícita de alerta de falla de un sensor TSO-C129a (ya sea autónomo o integrado), cambia entre alerta en área terminal (± 1 NM) y alerta en ruta (± 2 NM) a 30 millas del punto de referencia del aeródromo (ARP).

7. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

7.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP 1, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

- a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula; y

b) la aprobación operacional, a cargo del Estado del explotador.

7.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de RNP 1 y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – LOA).

7.3 Antes de presentar la solicitud, los explotadores deberán revisar todos los requisitos de calificación de las aeronaves. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

8. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

8.1 Requisitos de los sistemas y de las aeronaves

8.1.1 Descripción del sistema de navegación RNP

a) Navegación lateral (LNAV)

- 1) En la LNAV, el equipo RNP permite que la aeronave navegue de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por puntos de recorrido (WPT) contenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota. - La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el FTE mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del director de vuelo (FD) o piloto automático (AP).

- 2) Para los propósitos de esta CA, las operaciones RNP 1 se basan en la utilización de un equipo RNP que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando entradas de datos desde el GNSS.

b) Navegación vertical (VNAV)

- 1) En la VNAV, el sistema permite que la aeronave vuele nivelada y descienda punto a punto en una trayectoria lineal de perfil vertical que es mantenida en una base de datos de navegación de a bordo. El perfil vertical estará basado en limitaciones de altitud o en VPAs cuando sea apropiado, asociados con los puntos de recorrido (WPT) de la trayectoria de la navegación lateral (LNAV).

Nota. - La VNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNAV/RNP que contiene la capacidad VNAV provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE), ya sea, mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación vertical o a través del acoplamiento del director de vuelo (FD) o del piloto automático (AP).

8.1.2 Performance, control y alerta del sistema

- a. **Precisión.**- Durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNP 1, el error total lateral del sistema no debe exceder de ± 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de ± 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. Para satisfacer el requisito de precisión, el 95% del error técnico de vuelo (FTE) no debe exceder 0.5 NM.

Nota. - La utilización de un indicador de desviación con una deflexión de escala total de 1 NM constituye un método aceptable de cumplimiento. El uso de un director de vuelo (FD) o de un piloto automático (AP) también representa un método aceptable de cumplimiento (los sistemas de estabilización de alabeo no reúnen los requisitos).

- b. **Integridad.**- El malfuncionamiento del equipo de navegación de la aeronave es clasificado como una condición de falla mayor según las reglamentaciones de aeronavegabilidad (p. ej., 10^{-5} por hora).
- c. **Continuidad.**- La pérdida de la función se clasifica como una condición de falla menor si el explotador puede revertir a un sistema de navegación diferente y proceder a un aeródromo adecuado.
- d. **Control y alerta de la performance.**- El sistema RNP o el sistema RNP en combinación con el piloto proveerán una alerta si no se satisface el requisito de precisión o si la probabilidad de que

el error total del sistema (TSE) lateral exceda 2 NM sea mayor que 10^{-5} por hora.

- e. **Señal en el espacio.**- Si se utiliza GNSS, el equipo de navegación de la aeronave proveerá una alerta si la probabilidad de los errores de la señal en el espacio causan que un error de posición lateral mayor que 2 NM exceda 10^{-7} por hora (Anexo 10, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1).

8.1.3 **Requisitos de admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 1 en área terminal**

Los siguientes sistemas instalados en las aeronaves satisfacen los requisitos definidos en esta CA. Este equipo requiere evaluación por parte del fabricante y explotador contra todos los requisitos funcionales y de performance establecidos en esta CA.

- a) Aeronaves con sistema E/TSO-C129a Clase A1 o sistema E/TSO-C146 () instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-138 o AC 20-138A;
- b) Aeronaves con sensor E/TSO-C129a (Clase B o C) instalado en un sistema de gestión de vuelo (FMS) que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A;
- c) Aeronaves con sensor E/TSO-C145 () instalado en un FMS que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A o AC 20-138A; y
- d) Aeronaves con capacidad RNP certificada o aprobada con estándares equivalentes.

8.1.4 **Requisitos de admisibilidad de los sistemas para operaciones RNP 1**

- a) **Sistemas autónomos.**- Los sistemas autónomos E/TSO-C129 Clase A1 o A2 (sin desviación de los requisitos funcionales de la CA 91-008) o los sistemas E/TSO-C146 Clase 1, 2 o 3 (sin desviación de los requisitos funcionales de esta CA) satisfacen los requisitos de calificación de la aeronave para operaciones RNP 1. Los sistemas GNSS deben ser aprobados de acuerdo con la AC 20-138A.
- b) **Sistemas multisensor.**- Los sistemas multisensor que utilizan sensores E/TSO-C129 Clase B o C o sensores E/TSO-C145 Clase 1, 2 y 3 satisfacen los requisitos de calificación de la aeronave para operaciones RNP 1, siempre que las instalaciones cumplan con los criterios de esta CA. Los sistemas RNP deben ser instalados de acuerdo con la AC 20-138A y el FMS asociado debe cumplir con la E/TSO-C115b y AC 20-130A.

8.2 **Documentación de calificación**

a) **Documentación de calificación de las aeronaves**

- 1) Los fabricantes de las aeronaves o de los equipos de aviónica deben desarrollar documentación de calificación de la aeronave que demuestre cumplimiento con el criterio aplicable, como sea apropiado. Para aeronaves que no tienen aprobación para volar procedimientos RNP 1, los fabricantes de las aeronaves o de los equipos de aviónica deben desarrollar documentación de calificación de la aeronave que demuestre cumplimiento con esta CA, siempre que el equipo sea instalado y operado apropiadamente. La documentación necesaria también deberá definir los procedimientos de mantenimiento apropiados. Esta documentación no se requiere para aeronaves que cuentan con un AFM o suplemento del AFM que explícitamente indique que el sistema RNP está aprobado para operaciones con valores RNP 1 o menores y que el equipo satisface los requisitos de confiabilidad y performance de los siguientes documentos: AC 20-138A, AC 20-130A, E/TSO-C115b y AC 20-129, como sean aplicables.
- 2) Los explotadores presentarán esta documentación junto con la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.

b) **Aceptación de la documentación por parte de la AAC**

- 1) *Para aeronaves/equipos nuevos (capacidad demostrada en producción).*- La documentación de calificación de las aeronaves/equipos nuevos puede ser aprobada como parte de un proyecto de certificación de la aeronave que estará reflejada en el AFM

y en documentos relacionados.

- 2) *Para aeronaves/equipos en servicio.*- Las aprobaciones previas para conducir procedimientos RNAV 1 utilizando el GNSS (GPS), de acuerdo con la CA 91-003 o AC 90-100/AC 90-100A no requieren una evaluación adicional siempre y cuando se demuestre que el equipo RNAV satisface los requisitos de control y alerta de la performance a bordo. Para instalaciones/equipos que no son admisibles para realizar procedimientos RNP 1, el explotador deberá remitir la documentación RNP 1 y de calificación de la aeronave a los organismos correspondientes de la AAC (p. ej., División de certificación de aeronaves o División de inspección de aeronavegabilidad o equivalentes).
- 3) Los organismos correspondientes de la AAC, según corresponda, aceptarán el paquete de datos para las operaciones RNP 1. Esta aceptación será documentada en una carta dirigida al explotador.

8.3 Admisibilidad de las aeronaves y sistemas para operaciones RNP 1 en área terminal

8.3.1 Aeronaves que cuentan con una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta CA.- Las aeronaves que tengan una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta CA o documento equivalente (p. ej., FAA AC 90-105 Appendix 2) en el AFM, suplemento del AFM, manual de operación del piloto (POH) o manual de operación del equipo de aviónica, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de esta CA.

8.3.2 Aeronaves con declaración del fabricante.- Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de esta CA o equivalente, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de este documento. Esta declaración debe incluir las bases de cumplimiento de aeronavegabilidad. El fabricante de la aeronave o del equipo determinará el cumplimiento con los requisitos del sensor, mientras que el explotador determinará, mediante inspección, el cumplimiento de los requisitos funcionales de este documento.

8.3.3 Para aeronaves modificadas, el fabricante del equipo original (OEM) o el titular de una aprobación de instalación para la aeronave, p. ej., el titular de un certificado de tipo suplementario (STC), demostrarán cumplimiento a la AAC y la aprobación puede ser presentada en la documentación del fabricante (p. ej., cartas de servicio).

8.3.4 Los sistemas autónomos GNSS deben ser aprobados de acuerdo con la E/TSO-C129a Clase A1 o E/TSO-C146 y Clases operacionales 1, 2 o 3 (sin desviaciones de los requisitos funcionales descritos en esta CA), instalados para uso IFR de acuerdo con la AC 20-138A.

8.3.5 Aeronaves con sensor o sensores E/TSO-C129a Clase B o C o con sensor o sensores E/TSO-C145 y FMS que satisfacen los requisitos de la E/TSO-C115b y que son instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A.

8.3.6 Aeronave/equipo aprobado según la SRVSOP CA 91-003 o equivalente (p. ej., FAA AC 90-100A) para la utilización del GNSS, es aprobada según esta CA para operaciones RNP 1.

8.3.7 Aeronave RNP con aprobación P-RNAV basada en capacidad GNSS satisface los requisitos funcionales de esta CA para operaciones RNP 1, tales como SID y STAR. El equipo GNSS aprobado según la E/TSO-C129 y satisface la detección de saltos de la seudodistancia y la comprobación del código de estado de salud del mensaje, contenidos en la E/TSO-C129A cumple los requisitos de performance P-RNAV.

Nota.- Las operaciones RNP 1 están basadas en posicionamiento GNSS. Los datos de posicionamiento de otros tipos de sensores de navegación pueden ser integrados con los datos del GNSS, siempre que estos no causen errores de posición que excedan el presupuesto del error total del sistema (TSE). De otra manera, se debe proveer medios para anular o cancelar los otros tipos de sensores de navegación.

8.4 Requisitos funcionales

En el Apéndice 1 se presentan los requisitos funcionales que satisfacen los criterios de este documento.

8.5 Aeronavegabilidad continuada

- a) Los explotadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP 1, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta CA.
- b) Cada explotador que solicite una aprobación operacional RNP 1, deberá presentar a la AAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP 1.
- c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP 1:
 - 1) Manual de control de mantenimiento (MCM);
 - 2) Catálogos ilustrados de partes (IPC); y
 - 3) Programa de mantenimiento.
- d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:
 - 1) que los equipos involucrados en la operación RNP 1 deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;
 - 2) que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNP 1 inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la AAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y
 - 3) que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la AAC para su aceptación o aprobación de las mismas.
- e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP 1, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:
 - 1) concepto PBN;
 - 2) aplicación de la RNP 1;
 - 3) equipos involucrados en una operación RNP 1; y
 - 4) utilización de la MEL.

9. APROBACIÓN OPERACIONAL

La aprobación de aeronavegabilidad por sí sola no autoriza a un solicitante o explotador a realizar operaciones RNP 1. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el solicitante o explotador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la adecuación de los procedimientos normales y de contingencia respecto a la instalación del equipo particular.

En transporte aéreo comercial, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNP 1 es realizada por el Estado del explotador según las reglas de operación vigentes [p. ej., LAR 121.995 (b) y LAR 135.565 (c) o equivalentes] apoyadas por los criterios descritos en esta CA.

Para la aviación general, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNP 1 es realizada por el Estado de matrícula según las reglas de operación vigentes. (p. ej., LAR 91.1015 y LAR 91.1640 o equivalentes) apoyadas por los criterios establecidos en esta CA.

9.1 Requisitos para obtener la aprobación operacional

9.1.1 Para obtener la autorización RNP 1, el solicitante o explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en este párrafo y en los Párrafos 10, 11, 12 y 13:

- a) *Aprobación de aeronavegabilidad.*- Las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 8 de esta CA.
- b) *Solicitud.*- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:
- 1) *La solicitud para la aprobación operacional RNP 1;*
 - 2) *Descripción del equipo de la aeronave.*- El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en las operaciones RNP 1. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS y del software del FMS instalado.
 - 3) *Documentos de aeronavegabilidad relativos a la admisibilidad de las aeronaves.*- El explotador presentará documentación pertinente, aceptable para la AAC, que permita establecer que la aeronave está equipada con sistemas RNP que satisfacen los requisitos RNP 1, según lo descrito en el Párrafo 8 de esta CA. Por ejemplo, el explotador presentará las partes del AFM o del suplemento del AFM donde se incluye la declaración de aeronavegabilidad.
 - 4) *Programas de instrucción para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo (DV).*-
 - (a) Los explotadores comerciales (p. ej., explotadores LAR 121 y LAR 135) presentarán a la ACC los currículos de instrucción RNP 1 para demostrar que los procedimientos y prácticas operacionales y los aspectos de adiestramiento descritos en el Párrafo 11 han sido incorporados en los currículos de instrucción inicial, de promoción o periódica para la tripulación de vuelo y DV.

Nota.- No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNP 1 identificada en el Párrafo 11, ya ha sido integrada en el programa de instrucción del explotador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNP 1 son cubiertos dentro de un programa de instrucción.
 - (b) Los explotadores privados (p. ej., explotadores LAR 91) deben estar familiarizados y demostrar que realizarán sus operaciones aplicando las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 11.
 - 5) *Manual de operaciones y listas de verificación*
 - (a) Los explotadores comerciales (p. ej., explotadores LAR 121 y 135) deben revisar el manual de operaciones (OM) y las listas de verificación para incluir la información y guía sobre los procedimientos de operación detallados en el Párrafo 10 de esta CA. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación de los equipos de navegación y los procedimientos de contingencia. Los manuales y las listas de verificación deben ser presentadas para revisión como adjuntos de la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.
 - (b) Los explotadores privados (p. ej., explotadores LAR 91) deben operar sus aeronaves utilizando las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 10 de esta CA.
 - 6) *Lista de equipo mínimo (MEL).*- El explotador remitirá para aprobación de la AAC, cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNP 1. Si una aprobación operacional RNP 1 es otorgada en base a un procedimiento operacional específico, los explotadores deben modificar la MEL y especificar las condiciones de despacho requeridas.
 - 7) *Mantenimiento.*- El explotador presentará para aprobación un programa de mantenimiento para llevar a cabo las operaciones RNP 1.
 - 8) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento.*- Los explotadores remitirán los currículos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento de acuerdo con el Párrafo 8.5 e).
 - 9) *Programa de validación de datos de navegación.*- El explotador presentará los detalles del

programa de validación de los datos de navegación según lo descrito en el Apéndice 2 de esta CA.

- c) *Instrucción.*- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.
- d) *Vuelo de validación.*- La AAC podrá estimar conveniente la realización de un vuelo de validación antes de conceder la aprobación operacional. La validación podrá realizarse en vuelos comerciales. El vuelo de validación se llevará a cabo según el Capítulo 12 del Volumen II Parte II del Manual del Inspector de Operaciones (MIO) del Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP).
- e) *Emisión de la autorización para realizar operaciones RNP 1.*- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al explotador la autorización para que realice operaciones RNP 1.
 - 1) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) que reflejarán la autorización RNP 1.
 - 2) *Explotadores LAR 91.*- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA).

10. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

10.1 El explotador y las tripulaciones de vuelo se familiarizarán con los siguientes procedimientos de operación y de contingencia asociados con las operaciones RNP 1.

a) Planificación pre-vuelo

- 1) Los explotadores y pilotos que prevean realizar SIDs y STARs RNP 1 deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo OACI.
- 2) Los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes e incluir procedimientos apropiados.

Nota.- Se espera que la base de datos de navegación se encuentre actualizada durante la operación. Si el ciclo AIRAC vence durante el vuelo, los explotadores y pilotos deberán establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la adecuación de las instalaciones de navegación utilizadas para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Normalmente, esto se realiza verificando los datos electrónicos versus los documentos en papel. Un medio aceptable de cumplimiento es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y antiguas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho. Si una carta enmendada es publicada para el procedimiento, la base de datos no debe ser utilizada para conducir la operación.

- 3) La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS, requeridas para las rutas proyectadas, incluyendo cualquier contingencia no RNP, debe ser confirmada para el período de operaciones previstas, utilizando toda la información disponible. Debido a que el Anexo 10 Volumen I requiere integridad en el GNSS (señal RAIM o SBAS), también se debe determinar como apropiada la disponibilidad de estas señales. Para aeronaves que navegan con receptores SBAS [todos los receptores TSO-C145 () / C146 ()], los explotadores deberán verificar la disponibilidad apropiada de la RAIM del GNSS en áreas donde la señal SBAS no esté disponible.
- 4) Disponibilidad de la RAIM (ABAS)
 - (a) Los niveles RAIM requeridos para RNP 1 pueden ser verificados, ya sea, mediante NOTAMs (cuando estén disponibles) o a través de servicios de predicción. Los explotadores deben familiarizarse con la información de predicción disponible para la ruta prevista.
 - (b) Para sistemas con integridad basada en la RAIM, la predicción RAIM debe ser realizada antes de la salida. Esta capacidad puede ser provista por un servicio en tierra o a través de la capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo de la

aeronave.

- (c) La predicción de la disponibilidad RAIM debe tomar en cuenta los últimos NOTAMs de la constelación GPS y el modelo de aviónica (sí están disponibles). Se puede proveer el servicio de predicción RAIM por medio de los ANSP, fabricantes de aviónica, otras entidades o mediante la capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo de la aeronave. La disponibilidad RAIM puede ser confirmada mediante la utilización de un software de predicción RAIM para un modelo específico.
- (d) La capacidad de predicción debe considerar las interrupciones de servicio conocidas y previstas de los satélites GPS u otros efectos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no debería utilizar un ángulo de enmascaramiento inferior a 5 grados, debido a que la experiencia operacional indica que las señales del satélite en elevaciones bajas no son confiables. La predicción de disponibilidad de la RAIM debería tomar en cuenta los últimos avisos para aviadores (NOTAMs) de la constelación GPS, promulgados por la AAC o por los ANSP y utilizar un algoritmo idéntico de aquel utilizado en el equipo de a bordo, o un algoritmo basado en presunciones para una predicción RAIM que provea un resultado más conservador
- (e) En el evento que se pronostique una continua pérdida del nivel apropiado de detección de falla por más de cinco (5) minutos para cualquier parte de la operación RNP 1, el plan de vuelo deberá ser revisado (p. ej., demorando la salida o planificando un procedimiento de salida diferente).
- (f) El software de predicción de la disponibilidad RAIM no garantiza el servicio. Este software es más bien una herramienta de evaluación de la capacidad esperada para satisfacer la performance de navegación requerida. Debido a fallas no planificadas de algunos elementos GNSS, los pilotos y los ANSP deben comprender que se puede perder la navegación RAIM o GNSS completamente mientras la aeronave está en vuelo, lo que puede requerir reversión a un medio alternativo de navegación. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar sus capacidades para navegar (potencialmente a un aeródromo de alternativa) en caso de falla de la navegación GNSS. Si se requiere verificar la integridad del sistema, el programa de predicción RAIM deberá cumplir con los criterios de la FAA AC 20-138, Párrafo 12.
- (g) Para aeronaves que navegan con receptores SBAS (Todos los sistemas E/TSO-C145/C146), los explotadores deben considerar la última constelación GPS y los NOTAMs SBAS. Los explotadores también deben verificar la disponibilidad apropiada del GPS RAIM en áreas donde la señal SBAS no está disponible.

b) Procedimientos de operación general

- 1) el piloto deberá cumplir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante, como sea necesario, para satisfacer los requisitos de performance de esta sección;

Nota.- Los pilotos deben adherirse a cualesquiera limitaciones o procedimientos de operación del AFM requeridos para mantener la performance RNP 1.

- 2) los explotadores y pilotos no deberán solicitar o presentar en el plan de vuelo procedimientos RNP 1, a menos que satisfagan todos los criterios de esta CA. Si una aeronave que no cumple estos criterios recibe una autorización de parte del control de tránsito aéreo (ATC) para realizar un procedimiento RNP 1, el piloto notificará al ATC que no puede aceptar la autorización y solicitará instrucciones alternas;
- 3) en la inicialización del sistema, los pilotos deben:
 - (a) confirmar que la base de datos de navegación esté vigente;

- (b) verificar que la posición de la aeronave ha sido ingresada correctamente;
 - (c) verificar la entrada apropiada de la ruta ATC asignada una vez que reciban la autorización inicial y cualquier cambio de ruta subsiguiente; y
 - (d) asegurarse que la secuencia de los WPT, representados en su sistema de navegación, coincida con la ruta representada en las cartas apropiadas y con la ruta asignada.
- 4) los pilotos no deben volar una SID o STAR RNP 1, a menos que ésta pueda ser recuperada por el nombre del procedimiento desde la base de datos de navegación de a bordo y se ajuste al procedimiento publicado. Sin embargo, el procedimiento puede ser posteriormente modificado a través de la inserción o eliminación de WPT específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WPT mediante el ingreso manual de valores de latitud y longitud o rho/theta. Además, los pilotos no deben cambiar ningún tipo de WPT de paso a de sobrevuelo o viceversa de una SID o STAR de la base de datos.
- 5) Los pilotos deberán verificar el plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con la presentación textual del sistema de navegación y la presentación cartográfica de la aeronave, si es aplicable. Si es requerido, se debe confirmar la exclusión de NAVAIDS específicas. No deberá utilizarse un procedimiento si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.

Nota.- Los pilotos pueden notar una pequeña diferencia entre la información de navegación que figura en la carta y la presentación de navegación primaria. Las diferencias de 3º o menos pueden ser el resultado de la aplicación de la variación magnética del fabricante del equipo y son operacionalmente aceptables.

- 6) Es obligatorio efectuar una verificación cruzada con las NAVAIDS convencionales, puesto que la ausencia de la alerta de integridad se considera suficiente para satisfacer los requisitos de integridad. No obstante, se sugiere vigilar la razonabilidad de la navegación y toda pérdida de la capacidad RNP deberá ser notificada al ATC.
- 7) Para las rutas RNP 1, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, FD o AP en el modo de navegación lateral (LNAV). Los pilotos de las aeronaves con presentación de desviación lateral deben asegurarse de que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación que corresponde a la ruta/procedimiento (por ejemplo (e.g.) deflexión máxima: ± 1 NM para RNP 1).
- 8) Se espera que todos los pilotos mantengan el eje de la ruta, como lo representan los indicadores de desviación lateral y/o en la guía de vuelo de a bordo durante todas las operaciones RNP 1 descritas en esta CA, a menos que estén autorizados a desviarse por el ATC o en condiciones de emergencia. Para las operaciones normales, el error/desviación lateral (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria, es decir (i.e.) el FTE) deberá limitarse a $\pm \frac{1}{2}$ de la precisión de navegación correspondiente al procedimiento (es decir, 0.5 NM para RNP 1). Se permite desviaciones laterales pequeñas de este requisito (por ejemplo, recorrer una distancia mayor o menor con respecto a la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez la precisión de navegación (es decir 1 NM para RNP 1).

Nota.- Algunas aeronaves no presentan en pantalla o calculan una trayectoria durante virajes, pero de todos modos se espera que satisfagan los requisitos de arriba durante las interceptaciones después de los virajes y en los segmentos en línea recta.

- 9) si el ATC asigna un rumbo sacando la aeronave de una ruta, el piloto no debería modificar el plan de vuelo en el sistema RNP, hasta que se reciba la autorización de volver a la ruta o que el controlador confirme la autorización para una nueva ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta RNP 1 publicada, el requisito de precisión especificado no se aplica.
- 10) La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la

aeronave puede reducir la capacidad de la aeronave para mantener su derrota deseada y no se recomienda. Los pilotos deberían reconocer que la selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave podría reducir la capacidad para satisfacer la trayectoria esperada por ATC, especialmente cuando se ejecutan virajes con ángulos grandes de inclinación. Esto no debería interpretarse como una obligación para desviarse de los procedimientos del AFM. Se debería alentar a los pilotos para que limiten la selección de esas funciones a los procedimientos aceptados.

- 11) Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) aprobado pueden continuar utilizando ese sistema mientras ejecutan STARs RNP 1. Los explotadores deben garantizar el cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento en referencia al altímetro barométrico.
- 12) Antes de iniciar un procedimiento RNP 1, las tripulaciones de vuelo deben:
 - (a) confirmar que se ha seleccionado el procedimiento correcto. Este proceso incluye la confirmación de la secuencia de los WPT, razonabilidad de los ángulos de derrota, distancias y de cualesquiera otros parámetros que pueden ser modificados por el piloto, tales como las limitaciones de altitud o velocidad; y
 - (b) para sistemas multisensores, verificar que se está utilizando el sensor correcto para el cálculo de la posición.

c) **Aeronaves con capacidad de selección RNP**

Los pilotos de las aeronaves con capacidad de selección de entrada RNP deben seleccionar RNP 1 o menor para SIDs, STARs o procedimientos RNP 1.

d) **Requisitos específicos de SIDs RNP 1**

- 1) antes de iniciar el despegue, el piloto debe verificar que el sistema RNP 1 de la aeronave está disponible, opera correctamente y que los datos apropiados del aeródromo y pista han sido cargados. Antes del vuelo, los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de su aeronave está operando correctamente y que la pista y el procedimiento de salida apropiado (incluyendo cualquier transición en ruta aplicable) han sido ingresados y están adecuadamente representados. Los pilotos que han sido asignados a un procedimiento de salida RNP 1 y que posteriormente reciben un cambio de pista, procedimiento o transición, deben verificar que se han ingresado los cambios apropiados y que están disponibles para la navegación antes del despegue. Se recomienda una verificación final de la entrada de la pista apropiada y de la representación de la ruta correcta, justo antes del despegue.
- 2) *Altitud de accionamiento del equipo RNP.*- El piloto debe ser capaz de utilizar el equipo RNP para seguir la guía de vuelo para navegación lateral a 153 m (500 ft), a más tardar, por encima de la elevación del aeródromo.
- 3) los pilotos deben utilizar un método autorizado (indicador de desviación lateral/presentación cartográfica en pantalla/FD/AP) para lograr un nivel de performance apropiado para RNP 1.
- 4) *Aeronave con GNSS.*- Cuando se use un GNSS, su señal debe ser obtenida antes que comience el recorrido de despegue. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO-C129a, el aeródromo de despegue debe estar cargado en el plan de vuelo, a fin de lograr la vigilancia y sensibilidad apropiadas del sistema de navegación. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO-C145 (/C146 ()), si la salida comienza en un punto de recorrido (WPT) de una pista, no es necesario que el aeródromo de salida esté en el plan de vuelo para obtener la vigilancia y sensibilidad apropiadas. Si una SID RNP 1 se extiende más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral entre las 30 NM del aeródromo y la terminación de la SID RNP 1, su sensibilidad máxima seleccionada no debe ser mayor que 1 NM.

- 5) Para las aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (es decir, una presentación cartográfica en pantalla), la escala debe ajustarse para la SID RNP 1 y debería utilizarse el FD o AP.

e) **Requisitos específicos para STARs RNP 1**

- 1) antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo deberá verificar que se ha cargado la ruta de área terminal correcta. El plan de vuelo activo deberá verificarse comparado las cartas con la presentación cartográfica en pantalla (si es aplicable) y la pantalla de control de multifunción (MCDU). Esto incluye, la confirmación de la secuencia de los WPT, la razonabilidad de los ángulos de derrota y las distancias, toda limitación de altitud o velocidad y, cuando sea posible, los WPT que son de paso (fly-by WPT) y los que son de sobrevuelo (flyover WPT). Si es obligatorio en una ruta, será necesario hacer una verificación para confirmar que la actualización excluirá una NAVAID particular. No se debe utilizar una ruta si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.

Nota.- Como mínimo, las verificaciones de llegada podrían ser una simple inspección de una presentación cartográfica adecuada que logre los objetivos de este párrafo.

- 2) la creación de nuevos WPT mediante entrada manual en el sistema RNP 1 por el piloto, invalidaría la ruta y no está permitido.
- 3) cuando el procedimiento de contingencia requiere la reversión a una ruta de llegada convencional, es necesario completar los preparativos antes de comenzar el procedimiento RNP 1.
- 4) las modificaciones de procedimientos en el área terminal pueden consistir en rumbos radar o autorizaciones "directo a / direct to" y el piloto debe ser capaz de reaccionar oportunamente. Esto puede incluir la inserción de WPT tácticos cargados desde la base de datos. No está permitido que el piloto ingrese manualmente o modifique la ruta cargada, utilizando WPT temporales o puntos de referencia que no están previstos en la base de datos.
- 5) Los pilotos deben verificar si el sistema de navegación de la aeronave está funcionando correctamente y si el procedimiento y la pista de llegada correcta (incluida toda transición aplicable) se han ingresado y están correctamente representados.
- 6) Si bien no es obligatorio un método particular, se deben observar las altitudes publicadas y las restricciones de velocidad.
- 7) Aeronaves con sistemas GNSS RNP E/TSO-C129a: Si la STAR RNP 1 comienza más allá de las 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, entonces la sensibilidad máxima debería seleccionarse a un valor no mayor de 1 NM antes de comenzar la STAR. Para aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (es decir, una presentación cartográfica de pantalla), la escala debe ajustarse para la STAR RNP 1 y debería utilizarse el FD o AP.

f) **Procedimientos de contingencia**

- 1) El piloto debe notificar al ATC toda pérdida de capacidad RNP (alertas de integridad o pérdida de navegación), junto con el curso de acción propuesto. Si por alguna razón, no se puede cumplir con los requisitos de la SID o STAR RNP 1, los pilotos deben avisar al ATS tan pronto como sea posible. La pérdida de capacidad RNP incluye toda falla o evento que ocasione que la aeronave no pueda satisfacer los requisitos RNP 1 de la ruta.
- 2) En el evento de falla de las comunicaciones, el piloto debería continuar con los procedimientos establecidos para pérdida de comunicaciones.

11. **PROGRAMAS DE INSTRUCCIÓN**

11.1 El programa de instrucción para tripulantes de vuelo y despachadores de vuelo (DV), deberá proveer suficiente capacitación (p. ej., en dispositivos de instrucción de vuelo, simuladores de vuelo o en aeronaves) sobre el sistema RNP en la extensión que sea necesaria. El programa de instrucción incluirá los siguientes temas:

- a) la información de esta CA;
- b) el significado y uso correcto de los sufijos del equipo de la aeronave/navegación;
- c) las características de los procedimientos como están determinadas a partir de la representación cartográfica y la descripción textual;
- d) representación de los tipos de WPT (WPT de paso y de sobrevuelo) y de las terminaciones de trayectoria ARINC 424 previstas en el Apéndice 1 de esta CA y de cualesquiera otros tipos utilizados por el explotador, así como las correspondientes trayectorias de vuelo de la aeronave;
- e) equipo de navegación requerido para operar en SIDs y STARs RNP 1.
- f) información específica del sistema RNP:
 - 1) niveles de automatización, indicaciones de modo, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;
 - 2) integración de funciones con otros sistemas de la aeronave;
 - 3) el significado y pertinencia de las discontinuidades de ruta, así como los procedimientos relacionados con la tripulación de vuelo;
 - 4) procedimientos del piloto compatibles con la operación;
 - 5) tipos de sensores de navegación (p. ej., GNSS) utilizados por el sistema RNP y la correspondiente priorización, ponderación y lógica del sistema;
 - 6) anticipación de virajes teniendo en consideración los efectos de la velocidad y altitud;
 - 7) interpretación de presentaciones electrónicas y símbolos;
 - 8) comprensión de la configuración de la aeronave y las condiciones de operación requeridas para apoyar las operaciones RNP 1, es decir, la selección apropiada de la escala del indicador de desviación de rumbo (CDI) (puesta a escala de la presentación de desviación lateral);
- g) procedimientos de operación del sistema RNP, como sean aplicables, incluyendo como realizar las siguiente acciones:
 - 1) verificar la vigencia e integridad de los datos de navegación de la aeronave;
 - 2) verificar la finalización exitosa de las auto verificaciones del sistema RNP;
 - 3) inicializar la posición del sistema de navegación;
 - 4) recuperar y volar una SID o STAR RNP 1 con la transición apropiada;
 - 5) observar las limitaciones de velocidad y/o altitud relacionadas con una SID o STAR RNP 1;
 - 6) seleccionar la SID o STAR RNP 1 apropiada para la pista activa y familiarizarse con los procedimientos para llevar a cabo un cambio de pista;
 - 7) verificar los WPTs y la programación del plan de vuelo;
 - 8) volar directo a un WPT;
 - 9) volar un curso/derrota hasta un WPT;
 - 10) interceptar un curso/derrota;

- 11) seguir vectores radar y volver a una ruta RNP 1 desde el modo de “rumbo”;
 - 12) determinar el error/desviación lateral. Más específicamente, se deben comprender y respetar las desviaciones máximas permitidas para apoyar la RNP 1;
 - 13) resolver las discontinuidades en ruta (insertar y borrar/eliminar discontinuidades en ruta);
 - 14) remover o volver a seleccionar la entrada del sensor de navegación;
 - 15) cuando sea obligatorio, confirmar la exclusión de una NAVAID específica o de un tipo de ayuda para la navegación;
 - 16) cambiar el aeródromo de llegada y el aeródromo de alternativa;
 - 17) realizar funciones de desplazamiento paralelo si existe la capacidad. Los pilotos deberían conocer cómo se aplica los desplazamientos, la funcionalidad del sistema RNP particular y la necesidad de comunicar al ATC si dicha funcionalidad no está disponible;
y
 - 18) realizar funciones de patrón de espera RNP (p. ej., insertar o borrar un patrón de espera).
- h) niveles de automatización recomendados por el explotador para cada fase de vuelo y carga de trabajo, incluyendo los métodos para minimizar el error lateral a fin de mantener el eje de la ruta;
- i) fraseología de radiotelefonía para las aplicaciones RNAV/RNP; y
- j) procedimientos de contingencias para fallas RNAV/RNP.

12. BASE DE DATOS DE NAVEGACIÓN

- a) El explotador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con el documento de la comisión técnica de radio para la aeronáutica (RTCA) DO 200A/EUROCAE ED 76 – Estándares para el proceso de datos aeronáuticos. Los datos de navegación deben ser compatibles con la función prevista del equipo (véase Anexo 6 Parte I). Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada participante de la cadena de datos, demuestra cumplimiento con este requisito (p. ej., FAA LOA emitida de acuerdo con la FAA AC 20-153 o EASA LOA emitida de acuerdo con EASA Opinión Nr. 01/2005).
- b) El explotador debe comunicar al proveedor de base de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden una SID o STAR y prohibir su utilización mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.
- c) Los explotadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación, a fin de cumplir los requisitos vigentes del sistema de control de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

Nota.- Para minimizar el error de definición de la trayectoria (PDE), la base de datos debería cumplir con el DO 200A o debe estar disponible un medio operacional equivalente para asegurar la integridad de la base de datos para las SIDs o STARs RNP 1.

13. VIGILANCIA, INVESTIGACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN Y RETIRO DE LA AUTORIZACIÓN RNP 1

- a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.
- b) La información que indique el potencial de errores repetitivos puede requerir la modificación del programa de instrucción del explotador.
- c) La información que atribuye múltiples errores a un piloto en particular puede requerir que se le imparta instrucción adicional o la revisión de su licencia.

- d) Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación pueden ser causa para cancelar la aprobación operacional (retiro de la autorización RNP 1 de las OpSpecs o retiro de la LOA en caso de explotadores privados).

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 1

REQUISITOS FUNCIONALES

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
a)	<p>Datos de navegación, incluyendo la indicación hacia/desde (to/from) y un indicador de falla, deben ser mostrados en una presentación de desviación lateral [p. ej., indicador de desviación de rumbo (CDI), indicador electrónico de situación horizontal (EHSI)] y/o en una pantalla de mapa de navegación]. Estas presentaciones de desviación lateral deben ser utilizadas como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, para anticipación de maniobra e indicación de falla/estado/integridad.</p>	<p>1) presentaciones de desviación lateral no numéricas (p. ej., CDI, EHSI), con indicación to/from y aviso de falla para ser utilizados como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, anticipación de maniobra e indicación de falla/estado/integridad, con los siguientes seis atributos:</p> <p>(a) la capacidad de presentar continuamente al piloto a los mandos (PF), en los instrumentos de vuelo primarios para la navegación (pantalla de navegación primaria), la trayectoria deseada programada y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria. Para operaciones en que la tripulación de vuelo mínima requerida es de dos pilotos, también deben presentarse los medios para que el piloto que no está a los mandos (PNF) verifique la trayectoria deseada y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria;</p> <p>(b) cada presentación será visible al piloto y estará localizada en el campo de visión primario (± 15 grados desde la línea de vista normal del piloto) cuando mire hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo;</p> <p>(c) la escala de la presentación de desviación lateral debería ser compatible con cualquiera de los límites de alerta e indicación implementados;</p> <p>(d) la presentación de desviación lateral debe tener también una deflexión máxima apropiada para la fase de vuelo en curso y debe estar basada en la precisión de la derrota requerida;</p> <p>(e) la escala de la presentación puede ser ajustada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - automáticamente por lógica implícita; - automáticamente a un valor obtenido de una base de datos de navegación; o - manualmente mediante un procedimiento del piloto. <p>El valor de deflexión máxima debe ser conocido o estar disponible para presentarlo al piloto de manera que corresponda con la precisión de la derrota requerida.</p>

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
		<p>(f) la presentación de desviación lateral debe estar automáticamente controlada por la trayectoria programada. El selector de curso de la presentación de desviación debería estar automáticamente controlado por la trayectoria programada, o el piloto debe ajustar el curso seleccionado CDI o HSI a la derrota deseada programada.</p> <p>2) como medio alternativo, una presentación cartográfica (mapa) debería ofrecer una funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral como se describe en los Párrafos (a) - (f) de arriba, con las escalas cartográficas apropiadas y que provea una funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral. La escala cartográfica debería ser manualmente ajustada a un valor apropiado para la operación RNP 1.</p>
b)	Las siguientes funciones de los sistemas RNP 1 son requeridas como mínimo:	<p>1) una base de datos de navegación, que contenga datos de navegación vigentes promulgados oficialmente para aviación civil, que pueda ser actualizada de acuerdo con el ciclo de reglamentación y control de la información aeronáutica (AIRAC) y desde la cual se puedan extraer rutas ATS y cargarlas en el sistema RNP. La resolución de los datos almacenados debe ser suficiente para lograr que el error de definición de trayectoria (PDE) sea insignificante. La base de datos debe estar protegida para que el piloto no pueda modificar los datos almacenados;</p> <p>2) los medios para presentar al piloto, el período de validez de los datos de navegación;</p> <p>3) los medios para extraer y presentar la información almacenada en la base de datos de navegación, relacionados con cada WPT y cada NAVAID, a fin de que el piloto pueda verificar la ruta que se ha de volar; y</p> <p>4) la capacidad de cargar desde la base de datos de navegación en el sistema RNP, el segmento completo de la SID o STAR que se ha de volar.</p> <p><i>Nota.- Debido a la variabilidad en los sistemas, este documento define el segmento RNP desde la primera hasta la última vez que aparece un WPT, una derrota o curso dados. No es necesario extraer de la base de datos los tramos de rumbo anteriores al primer WPT denominado o posteriores al último WPT denominado. La SID completa todavía será considerada un procedimiento RNP 1.</i></p>
c)	Los medios para presentar los siguiente elementos, ya sean, en el campo de visión primario	<p>1) el tipo de sensor de navegación activo;</p> <p>2) la identificación del WPT activo (TO);</p>

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
	de los pilotos o en una página de presentación fácilmente accesible [p. ej., en una pantalla de control de multifunción (MCDU)]:	3) la velocidad con respecto al suelo (GS) o el tiempo hasta el WPT activo (TO); y 4) la distancia y el rumbo al WPT activo (TO).
d)	La capacidad de ejecutar una función directo a (direct to).	
e)	La capacidad de secuenciamiento automático de los segmentos en la presentación de secuencia al piloto.	
f)	La capacidad de cargar y ejecutar en el sistema RNP una SID o STAR RNP 1 tomándola desde la base de datos de a bordo, por el nombre del procedimiento.	
g)	<p>La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente los tramos de transición y mantener derrotas compatibles con las siguientes terminaciones de trayectoria (path terminators) ARINC 424 o su equivalente:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Punto de referencia inicial/Inicial fix (IF); ➤ Curso hasta punto de referencia/Course to a fix (CF); ➤ Directo a un punto de referencia/Direct to a fix (DF); y ➤ Derrota a punto de referencia/Track to a fix (TF). 	<p>Nota 1.- Las terminaciones de trayectoria están definidas en la especificación ARINC 424 y su aplicación está descrita en mayor detalle en los documentos DO-236B y DO-201A de RTCA y ED-75B y ED-77 de EUROCAE.</p> <p>Nota 2.- Los valores numéricos para los cursos y derrotas deben ser automáticamente cargados desde la base de datos del sistema RNP.</p>
h)	<p>La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente los tramos de transición compatibles con las siguientes terminaciones de trayectoria ARINC 424:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rumbo de aeronave hasta una altitud determinada/Heading to an 	

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
	<p>altitud (VA);</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Rumbo de aeronave hasta una terminación manual/Heading to a manual termination (VM); y ➤ Rumbo de aeronave hasta una interceptación/Heading to an intercept (VI); o <p>debe ser posible operarla manualmente en un rumbo para interceptar un curso o para ir directo hasta otro punto de referencia (fix) después de alcanzar una altitud especificada para un procedimiento.</p>	
i)	<p>La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente los tramos de transición compatibles con las siguientes terminaciones de trayectoria ARINC 424:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Curso hasta una altitud/Course to an altitude (CA); y ➤ Curso desde un punto de referencia hasta una terminación manual/Course from a fix to a manual termination (FM); o <p>el sistema RNP debe permitir que el piloto designe fácilmente un WPT y seleccione un curso deseado hacia (to) o desde (from) un WPT designado.</p>	
j)	<p>La capacidad de presentar una indicación de falla del sistema RNP 1 en el campo de visión primario del piloto.</p>	
k)	<p>Integridad de la base de datos</p>	<p>Los proveedores de las bases de datos de navegación deben cumplir con el RTCA DO-200/EUROCAE documento ED 76 – Estándares para procesar los datos aeronáuticos. Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada uno de los participantes en la cadena de datos demuestra</p>

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
		cumplimiento con este requisito. Se debe reportar a los proveedores de bases de datos, las discrepancias que invalidan una ruta y las rutas afectadas deben ser prohibidas mediante un aviso de los explotadores para sus tripulaciones. Los explotadores de aeronaves deben considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación para satisfacer los requisitos del sistema de seguridad operacional existente.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 2

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La información almacenada en la base de datos de navegación define la guía lateral y longitudinal de la aeronave para las operaciones RNP 1. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada procedimiento, SID y STAR RNP 1. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las operaciones RNP 1.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

- a) El explotador identificará en sus procedimientos al responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.
- b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.
- c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

3.1 El explotador debe validar cada procedimiento, SID y STAR RNP 1 antes de volar en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden a los procedimientos, SIDs y STARs publicadas. Como mínimo el explotador debe:

- a) comparar los datos de navegación de los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 a ser cargadas dentro del FMS con cartas y mapas vigentes donde se encuentren los procedimientos, SIDs y STARs publicadas.
- b) validar los datos de navegación cargados para los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 bosquejadas en una presentación de mapa deben ser comparadas con los procedimientos, SIDs y STARs publicadas. Los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 completas deben ser voladas para asegurar que las trayectorias pueden ser utilizadas, no tienen desconexiones aparentes de trayectoria lateral o longitudinal y son consistentes con los procedimientos, SIDs y STARs publicadas.
- c) Después que los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 son validadas, se debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Una vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con los procedimientos, SIDs o STARs validadas. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de los procedimientos, SIDs y STARs) en cualquier parte del procedimiento, SID y STAR y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar la ruta enmendada de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar estos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documentos equivalentes). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un explotador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones RNP 1 es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 3**PROCESO DE APROBACIÓN RNP 1**

- a) El proceso de aprobación RNP 1 está compuesto por dos tipos de aprobaciones, la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.
- b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por la AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.
- c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:
- | | |
|-----------------|--------------------------------|
| 1) Fase uno: | Pre-solicitud |
| 2) Fase dos: | Solicitud formal |
| 3) Fase tres: | Evaluación de la documentación |
| 4) Fase cuatro: | Inspección y demostración |
| 5) Fase cinco: | Aprobación |
- d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC convoca al solicitante o explotador a la reunión de pre-solicitud. En esta reunión la AAC informa al solicitante o explotador sobre todos los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad que debe cumplir durante el proceso de aprobación, incluyendo lo siguiente:
- 1) el contenido de la solicitud formal;
 - 2) el examen y evaluación de la solicitud por parte de la AAC;
 - 3) las limitaciones (de haberlas) aplicables a la aprobación; y
 - 4) las condiciones en virtud de las cuales pudiera cancelarse la aprobación RNP 1.
- e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Párrafo 9.1.1 b) de esta CA.
- f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.
- g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y el vuelo de validación, si es requerido.
- h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización RNP 1, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135, la AAC emitirá las OpSpecs y para explotadores LAR 91 una LOA.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APENDICE 4

TERMINACIÓN DE TRAYECTORIA DE ARCO DE RADIO CONSTANTE HASTA UN PUNTO DE REFERENCIA (RF)

1. INTRODUCCION

1.1 Antecedentes

Este apéndice aborda la funcionalidad de la terminación de trayectoria RF ARINC 424 cuando se utiliza junto con la especificación para la navegación RNP 1. Los tramos RF, más que un requisito mínimo, son una capacidad opcional a ser utilizada con RNP 1. Esta funcionalidad puede ser utilizada en los segmentos de aproximación inicial e intermedio, en la fase final de la aproximación frustrada, en las SID y STAR. Esta prohibido aplicar este apéndice en la aproximación final o en las fases inicial o intermedia de la aproximación frustrada. Cuando se desee aplicar RF a estos tramos de procedimiento se tendrían que utilizar la especificación RNP AR.

1.2 Propósito

1.2.1 Este apéndice provee orientación a las CAA que estén implementando IFP donde se incorpora tramos RF en los procedimientos terminales.

1.2.2 Para los ANSP, proporciona una recomendación uniforme de la OACI en cuanto a cómo implementar los tramos RF. Para el explotador, establece requisitos de instrucción. El propósito de este apéndice es facilitar la aprobación operacional de los sistemas RNP existentes que tengan una capacidad de tramo RF demostrada. Una aprobación operacional basada en estos criterios le permite al explotador realizar, a nivel mundial, operaciones con procedimientos que contienen tramos RF.

1.2.3 Este apéndice también provee criterios de aeronavegabilidad y de operación para la aprobación de sistemas RNP que incluyen la capacidad de un tramo RF. Si bien la funcionalidad de tramo RF ARINC 424 en este apéndice es idéntica a la encontrada en la especificación RNP AR, los requisitos de aprobación, cuando se aplican junto con RNP 1, no son tan restrictivos como los aplicados a la RNP AR. Esto se toma en cuenta en los márgenes de protección de obstáculos relacionados y en los criterios de espaciamiento en ruta. El Doc 9905 brinda una protección lateral continua de $2 \times$ RNP para aplicaciones RNP AR, basado en que el proceso de certificación y aprobación garantizan que la integridad y continuidad de la solución de navegación cumplirán con 10^{-7} . Los exigentes requisitos de integridad y continuidad para RNP AR no se aplican a la funcionalidad RF descrita aquí, ya que el Doc 8168 establece protecciones adicionales en los criterios de diseño RF.

2. CONSIDERACIONES DE LA IMPLANTACIÓN

2.1 Aplicación de los tramos RF

2.1.1 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.

2.1.2 Los tramos RF pueden ser utilizados en cualquier tramo de un procedimiento terminal, excepto en el 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 PANS-OPS (Doc 8168).

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 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.

2.2 Consideraciones y supuestos en el diseño IFP

2.2.1 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).

2.2.2 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).

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

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

2.2.5 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.

3. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA UTILIZACION DE LOS TRAMOS RF

3.1 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.

3.2 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.

3.3 Coordinación ATC

3.1.1 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.

3.1.2 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.

4. REQUISITOS DE LA AERONAVE

4.1 Información específica sobre el sistema RNP

4.1.1 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).

4.1.2 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 de dirección de balanceo o director de vuelo requerido).

Nota 1.- Un medio aceptable para cumplir con estos requisitos es revisar la base 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.

4.2 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 TSE lateral no debe exceder $\pm 1 \times$ 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 piloto automático y/o director de vuelo solicitado.

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

Nota 2.- Los valores por defecto del FTE están contenidos en DO-283A de la RTCA. La AC 120-29A, 5.19.2.2 y 5.19.3.1 de la FAA también brinda orientación para el establecimiento de los valores FTE.

4.3 Modos/anuncios de falla del sistema

4.3.1 El sistema RNP deberá brindar una alerta visible en el campo de visión principal del piloto en caso de pérdida de la capacidad de navegación y/o falta de integridad (LOI).

4.3.2 Se debería identificar cualquier modo de falla que tenga el potencial 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.

4.3.3 Se debería documentar la capacidad de la aeronave de mantener el FTE requerido luego de una falla completa o parcial del piloto automático y/o director de vuelo.

Nota.- Si se ha realizado una prueba de mal funcionamiento del piloto automático 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.

4.4 Requisitos funcionales

4.4.1 Se requiere un piloto automático o director de vuelo con capacidad, por lo menos, de “control lateral” impulsado por un sistema RNP. El piloto automático/director de vuelo 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.

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

4.4.3 La computadora de gestión de vuelo, el sistema director de vuelo y el piloto automático deben ser capaces de ordenar y lograr un ángulo de inclinación lateral de hasta 25 grados por encima de los 400 ft AGL.

4.4.4 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 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.

4.5 Demostración de cumplimiento

4.5.1 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.

4.5.2 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 aquellas relacionadas con un “motor y al aire” o aproximación frustrada desde un segmento RF.

5. REQUISITOS OPERACIONALES

5.1 Antecedentes

Esta sección identifica los requisitos operacionales asociados con la utilización de tramos RF, según lo especificado en 1.1 de este apéndice. 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.

5.2 Proceso de aprobación

El proceso de aprobación seguirá los procedimientos establecidos en el Apéndice 3 de esta CA.

5.3 Admisibilidad de la aeronave

5.3.1 Se debe contar con documentación pertinente aceptable para la AAC 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, 90-101A, 20-138B de la FAA, AMC 20-26 de 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.

5.3.2 *Documentos de aeronavegabilidad.* El manual de vuelo 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 (por ejemplo, FD activado o desactivado y/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 (por ejemplo, AP activado, FD con presentación cartográfica, incluyendo modos lateral y vertical, y/o requisitos de CDI/escala cartográfica). No se permite el control manual únicamente con CDI 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.

5.4 Aprobación operacional

5.4.1 La aprobación operacional seguirá los pasos descritos en el Párrafo 9.1., de esta CA.

5.4.2 Otorgamiento de la aprobación para realizar operaciones RNP 1 con tramos RF.- Una vez que el explotador ha finalizado exitosamente el proceso de aprobación operacional, la AAC otorgará al explotador la autorización para realizar operaciones RNP 1 con tramos RF.

- a) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o lar 135 , la AAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) que reflejarán la autorización RNP 1 con tramos RF.
- b) Explotadores LAR 91.- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA).

5.4.3 Documentación de 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 deberían conocer los métodos y procedimientos identificados en la Sección 5.6 - 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.

5.4.4 OM y listas de verificación. Los OM y las listas de verificación para los explotadores comerciales deben incluir información/orientación sobre los SOP detallados en 5.5 - Procedimientos de operación. Los explotadores privados deberían operar aplicando los métodos y procedimientos identificados en 5.6 - Conocimiento e instrucción del piloto. Estos SOP y métodos deberían 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).

5.5 Procedimientos de operación

5.5.1 El piloto debe usar un director de vuelo o el piloto automático cuando vuela un tramo RF. El piloto debería seguir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante como necesario para cumplir con los requisitos de performance de este apéndice.

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

5.5.3 Cuando el despacho de un vuelo está sustentado en la aplicación de un procedimiento RNP con un tramo RF, el despachador/piloto debe verificar que el piloto automático/director de vuelo instalado esté operativo.

5.5.4 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.

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

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

5.5.7 En caso de haber sido publicadas, el piloto no debe exceder las velocidades aerodinámicas máximas asociadas con la operación (diseño) del tramo RF.

5.5.8 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.

5.6 Conocimientos e instrucción del piloto

5.6.1 El programa de instrucción debe incluir:

- a) La información contenida en este apéndice;
- 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;
- 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) El monitoreo 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 retención RNP. El programa de instrucción debería 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.

5.7 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.

AYUDA DE TRABAJO RNP 1

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP 1

1. Introducción

Esta Ayuda de Trabajo fue desarrollada por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica, para proveer orientación y guía a los Estados, explotadores e inspectores respecto al proceso que debe seguir un explotador para obtener una autorización RNP 1.

2. Propósitos de la ayuda de trabajo

- 2.1 Proporcionar información a explotadores e inspectores sobre los principales documentos de referencia RNP 1.
- 2.2 Provee tablas que muestran el contenido de la aplicación, los párrafos de referencia relacionados, la ubicación en la aplicación del explotador donde los elementos RNP 1 son mencionados y columnas para que el inspector haga comentarios y realice el seguimiento del estatus de varios elementos RNP 1.

3. Acciones recomendadas para el inspector y explotador

A continuación se detallan varias recomendaciones de cómo puede ser utilizada la ayuda de trabajo

- 3.1 En la reunión de pre-solicitud con el explotador, el inspector revisa los eventos básicos del proceso de aprobación RNP 1 descritos en la Parte 1 de esta ayuda de trabajo, para proporcionar una visión general sobre los eventos del proceso de aprobación.
- 3.2 El inspector revisa esta ayuda de trabajo con el explotador para establecer la forma y el contenido de la solicitud para obtener una autorización RNP 1.
- 3.3 El explotador utiliza esta ayuda de trabajo como guía para recopilar los documentos/anexos de la solicitud RNP 1.
- 3.4 El explotador anota en la ayuda de trabajo las referencias que indican donde están ubicados en sus documentos, los elementos del programa RNP 1.
- 3.5 El explotador envía al inspector la ayuda de trabajo y la solicitud (documentos /anexos).
- 3.6 El inspector anota en la ayuda de trabajo el cumplimiento satisfactorio de un ítem o que dicho ítem requiere acción correctiva.
- 3.7 El inspector informa al explotador tan pronto como sea posible cuando se requiere una acción correctiva por parte del explotador.
- 3.8 El explotador provee al inspector el material revisado cuando éste es solicitado.
- 3.9 La AAC emite al explotador las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) o una carta de autorización (LOA), como sea aplicable, cuando las tareas y documentos han sido completados.

4. Estructura de la ayuda de trabajo

Partes	Temas	Página
Parte 1	Información general	3
Parte 2	Información sobre la identificación de las aeronaves y explotadores	5
Parte 3	Solicitud del explotador (Anexos y documentos)	7
Parte 4	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 1	11
Parte 5	Guía para determinar la admisibilidad de las aeronaves RNP 1	15
Parte 6	Procedimientos básicos de los pilotos para operaciones RNP 1	19

5. Fuentes principales de documentos, información y contactos

Para acceder a la ayuda de trabajo RNP 1, ingrese a la página Web de la oficina regional ICAO/SAM (www.lima.icao.int) bajo el vínculo SRVSOP o directamente a la siguiente dirección: <http://www1.lima.icao.int/srvsop/document/lar>

6. Documentos principales de referencia

Documentos de referencia	Títulos
Annex 6	Operation of aircraft
ICAO Doc 9613	Performance based navigation manual
FAA AC 90-105 Appendix 2	Qualification criteria for RNP 1 (Terminal) operations
AMC 20-5	Acceptable means of compliance for airworthiness approval and operational criteria for the use of the NAVSTAR Global positioning system (GPS)
AC 20-130A	Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors
AC 20-138A	Airworthiness approval of Global navigation satellite system (GNSS) equipment
TSO-C115b	Airborne area navigation equipment using multi-sensor inputs
TSO-C129a	Airborne supplemental navigation equipment using the global positioning system (GPS)
TSO-C145a	Airborne navigation sensors using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)
TSO-C146a	Stand-Alone airborne navigation equipment using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)

PARTE 1: INFORMACIÓN GENERAL**Eventos básicos en el proceso de aprobación RNP 1**

	Acciones del explotador	Acciones de la AAC
1	Establece la necesidad de obtener la autorización RNP 1.	
2	Revisa el AFM, suplemento al AFM o la Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) u otros documentos apropiados (p. ej., Boletines de servicio (SB), Cartas de servicio (SL), etc.) para determinar la admisibilidad de la aeronave para RNP 1. El explotador contacta al fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad RNP 1 o mejor de la aeronave.	
3	Contacta a la AAC para programar una reunión de pre-solicitud para discutir los requerimientos de la aprobación operacional.	
4		Durante la reunión de pre-solicitud, establece: <ul style="list-style-type: none"> • la forma y contenido de la solicitud; • los documentos que sustentan la autorización RNP 1 • la fecha en que será enviada la solicitud para evaluación • si es necesario realizar un vuelo de validación observado por la AAC
5	Envía la solicitud por lo menos 60 días antes de iniciar operaciones RNP 1	
6		Revisa la solicitud del explotador
7	Una vez aprobados o aceptados las enmiendas a los manuales, programas y documentos imparte instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento y realiza un vuelo de validación, si es requerido por la AAC	Solamente si es requerido, participa en el vuelo de validación
8		Cuando los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad son completados, emite la aprobación operacional en forma de OpSpecs para explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes o una LOA para explotadores LAR 91 o equivalentes, como sea apropiado.

Notas relacionadas con el proceso de aprobación

1. **Autoridad responsable.**
 - a. **Transporte aéreo comercial (LAR 121 y/o 135 o reglamentos equivalentes).**- El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad. El **Estado del explotador** emite la autorización RNP 1 (p. ej., OpSpecs).
 - b. **Aviación general (LAR 91 o reglamento equivalente).**- El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad y emite la autorización operacional (p. ej., una LOA).
2. La AAC no requiere emitir una LOA para cada área individual de operación en caso de explotadores LAR 91 o documento equivalente.
3. Los explotadores LAR 121 y/o 135 con autorización RNP 1, deben listar en las OpSpecs esta autorización.
4. Secciones relacionadas de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) o de reglamentos equivalentes
 - a. LAR 91 Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes
 - b. LAR 121 Sección 121.995 (b) o equivalente
 - c. LAR 135 Sección 135.565 (c) o equivalente
5. Documentos de OACI relacionados
 - a. Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Operación de aeronaves
 - b. Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Telecomunicaciones aeronáuticas
 - c. Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Servicios de información aeronáutica
 - d. OACI Doc 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN)
 - e. OACI Doc 4444 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo

PARTE 2: INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES Y EXPLOTADORES

NOMBRE DEL EXPLOTADOR: _____

Fabricante, modelo y series de la aeronave	Números de matrícula	Números de serie	Sistema RNP 1 Número, fabricante y modelo	Especificación de navegación RNP requerida

FECHA DE LA REUNIÓN DE PRE-SOLICITUD _____

FECHA EN QUE FUE RECIBIDA LA SOLICITUD _____

FECHA EN QUE EL EXPLOTADOR PROPONE INICIAR OPERACIONES RNP 1 _____

¿ES ADECUADA LA FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA AAC? SI _____ NO _____

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 3 – SOLICITUD DEL EXPLOTADOR (ANEXOS Y DOCUMENTOS)

Anexo	Título del anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del inspector
A	Carta del explotador solicitando la autorización RNP 1		
B	<p>Documentos de aeronavegabilidad que demuestren la admisibilidad RNP 1 de las aeronaves.</p> <p>AFM, revisión del AFM, suplemento del AFM u hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) que demuestren que el sistema RNP es admisible para RNP 1 o menor.</p> <p>Declaración del fabricante.- Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de la CA 91-006 del SRVSOP o equivalente, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de dicho documento.</p>		
C	<p>Aeronaves modificadas para satisfacer estándares RNP 1. Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, si es aplicable. Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los sistemas de las aeronaves (p. ej., FAA Form 337 – Reparaciones y alteraciones mayores)</p>		
D	<p>Programa de mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento de los sistemas RNP 1 establecidas, la lista de referencias del documento o programa. • Para sistemas RNP 1 recién instalados, las prácticas de mantenimiento para revisión. 		
E	Lista de equipo mínimo (MEL) (únicamente para explotadores que operan con sujeción a una MEL):		

Anexo	Título del anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del inspector
	MEL que muestre las disposiciones para los sistemas RNP 1.		
F	<p>Instrucción</p> <p>Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción: Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción, registros de cumplimiento del curso.</p> <p>1. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes: Programas de instrucción (currículos de instrucción) para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.</p>		
G	<p>Políticas y procedimientos de operación</p> <p>1. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Manual de operaciones (OM) o secciones que se adjunten a la solicitud, correspondientes a los procedimientos y políticas de operación RNP 1.</p> <p>2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes: Manual de operaciones y listas de verificación.</p>		
H	<p>Base de datos de navegación</p> <p>Detalles del programa de validación de los datos de navegación</p>		
I	<p>Retiro de la aprobación RNP 1</p> <p>Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNP 1 sea retirada.</p>		
J	<p>Plan para el vuelo de validación: Solo si es requerido por la AAC</p>		

CONTENIDO DE LA APLICACIÓN A SER REMITIDA POR EL EXPLOTADOR

- _____ **DOCUMENTACIÓN DE CUMPLIMIENTO RNP 1 DE LAS AERONAVES/SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**
- _____ **PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE OPERACIÓN**
- _____ **SECCIONES DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO RELACIONADAS CON EL SISTEMA RNP 1 (si no han sido previamente revisadas)**

Nota 1: Los documentos pueden ser agrupados en una sola carpeta o pueden ser remitidos como documentos individuales

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 4: CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL EXPLOTADOR PARA OPERACIONES RNP 1

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 1	Párrafos de referencia CA 91-006	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	Carta de solicitud del explotador Declaración de intención para obtener la autorización RNP 1.				
2	Descripción del equipo de la aeronave				
3	Admisibilidad de los sistemas RNP 1. Documentos de aeronavegabilidad que establezcan la admisibilidad de los sistemas de navegación RNP 1, su estatus de aprobación y una lista de las aeronaves para las que se solicita la aprobación.				
4	Programa de instrucción 1. Explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes: Programas de instrucción: Los explotadores desarrollarán un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, si corresponde y personal de mantenimiento.				

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 1	Párrafos de referencia CA 91-006	En que Anexos/Documents del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	<p>2. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción: Los siguientes métodos son aceptables para estos explotadores: Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción.</p>				
5	<p>Procedimientos de operación</p> <p>1. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes: Manual de operaciones y listas de verificación.</p> <p>2. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Manual de operaciones o sección de la solicitud del explotador, que documenten las políticas y procedimientos de operación RNP 1.</p>				
6	<p>Prácticas de mantenimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento para los sistemas de navegación RNP 1 establecidas, el explotador proveerá referencias de los documentos. • Para sistemas nuevos RNP 1 instalados, el explotador proveerá prácticas de 				

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 1	Párrafos de referencia CA 91-006	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	mantenimiento para revisión.				
7	Actualización de la Lista de equipo mínimo (MEL) Aplicable para explotadores que conducen operaciones según una MEL				
8	Programa de validación de los datos de navegación				
9	Retiro de la autorización de operación RNP 1 Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNP 1 sea retirada.				
10	Plan para el vuelo de validación, solamente si es requerido El plan del vuelo de validación será presentado únicamente si es requerido.				

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 5 – GUÍA PARA DETERMINAR LA ADMISIBILIDAD DE LAS AERONAVES RNP 1

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	<p>Requisitos de admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 1 en área terminal</p> <p>Sistemas RNP que utilizan entradas de datos desde el GNSS.</p> <p>Los siguientes sistemas instalados en las aeronaves satisfacen los requisitos definidos en la CA 91-006. Este equipo requiere evaluación por parte del fabricante y explotador contra todos los requisitos funcionales y de performance establecidos en esa CA:</p>				
1a	Aeronaves con sistema E/TSO-C129a Clase A1 o sistema E/TSO-C146 () instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-138 o AC 20-138A				
1b	Aeronaves con sensor E/TSO-C129a (Clase B o C) instalado en un sistema de gestión de vuelo (FMS) que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A				
1c	Aeronaves con sensor E/TSO-C145 () instalado en un FMS que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC				

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	20-130A o AC 20-138A				
1d	Aeronaves con capacidad RNP certificada o aprobada con estándares equivalentes				
2	Requisitos de performance, control y alerta				
3	<p>Admisibilidad de las aeronaves y sistemas para operaciones RNP 1 en área terminal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aeronaves que cuentan con una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de la CA 91-006 del SRVSOP o documento equivalente. 2. Aeronaves con declaración del fabricante. 3. Aeronaves modificadas 4. Sistemas autónomos GNSS aprobados de acuerdo con la TSO-C129a Clase A1 o TSO-C146 Clases operacionales 1, 2 o 3 (sin desviaciones de los requisitos funcionales descritos en la CA 91-006), instalados para uso IFR de acuerdo con la AC 20-138A 5. Aeronaves con sensor o sensores TSO-C129a Clases B o C o con sensor o sensores TSO-C145 y FMS 				

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	<p>que satisfacen los requisitos de la TSO-C115b y que son instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A</p> <p>6. Aeronave/equipo aprobado según la SRVSOP CA 91-003 o equivalente (p. ej., FAA AC 90-100A) para la utilización del GNSS, es aprobada según esta CA para operaciones RNP 1</p> <p>7. Aeronave RNP con aprobación P-RNAV basada en capacidad GNSS satisface los requisitos funcionales de esta CA para operaciones RNP 1, tales como SID y STAR. El equipo GNSS aprobado según la TSO-C129 y que satisface la detección de saltos de la seudodistancia y la comprobación del código de estado de salud del mensaje, contenidos en la TSO-C129A satisface los requisitos de performance P-RNAV.</p>				
5	Requisitos funcionales y explicación de los requisitos funcionales				
6	Requisitos de mantenimiento				
7	Base de datos de navegación Detalles del programa de validación de los				

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	datos de navegación				

PARTE 6 - PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE LOS PILOTOS PARA OPERACIONES RNP 1

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
Procedimientos de operación				
1	Planificación pre-vuelo			
	Los explotadores y pilotos que prevean realizar SIDs y STARs RNP 1 deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo OACI.			
	Los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes e incluir procedimientos apropiados.			
	La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS, requeridas para las rutas proyectadas, incluyendo cualquier contingencia no RNP, debe ser confirmada para el período de operaciones previstas, utilizando toda la información disponible. Debido a que el Anexo 10 Volumen I requiere integridad en el GNSS (RAIM o SBAS), también se debe determinar como apropiada la disponibilidad de estos dispositivos. Para aeronaves que navegan con receptores SBAS [todos los receptores TSO-C145 () / C146 ()], los explotadores deberán verificar la disponibilidad apropiada de la RAIM del GPS en áreas donde la señal SBAS no esté disponible.			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Disponibilidad de la RAIM (ABAS)				
2	Procedimientos de operación general				
	el piloto deberá cumplir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante, como sea necesario, para satisfacer los requisitos de performance de esta sección				
	Los explotadores y pilotos no deberán solicitar o presentar en el plan de vuelo procedimientos RNP 1, a menos que satisfagan todos los criterios de esta CA. Si una aeronave que no cumple estos criterios recibe una autorización de parte del control de tránsito aéreo (ATC) para realizar un procedimiento RNP 1, el piloto notificará al ATC que no puede aceptar la autorización y solicitará instrucciones alternas.				
	En la inicialización del sistema, los pilotos deben: (a) confirmar que la base de datos de navegación esté vigente; (b) verificar que la posición de la aeronave ha sido ingresada correctamente; (c) verificar la entrada apropiada de la ruta ATC asignada una vez que reciban la autorización inicial y cualquier cambio de				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
<p>ruta subsiguiente; y</p> <p>(d) asegurarse que la secuencia de los WPT, representados en su sistema de navegación, coincida con la ruta representada en las cartas apropiadas y con la ruta asignada.</p>				
<p>los pilotos no deben volar una SID o STAR RNP 1, a menos que ésta pueda ser recuperada por nombre del procedimiento desde la base de datos de navegación de a bordo y se ajuste al procedimiento publicado. Sin embargo, el procedimiento puede ser posteriormente modificado a través de la inserción o eliminación de WPT específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WPT mediante el ingreso manual de valores de latitud y longitud o rho/theta. Además, los pilotos no deben cambiar ningún tipo de WPT de paso a de sobrevuelo o viceversa de una SID o STAR de la base de datos.</p>				
<p>Los pilotos deberán verificar el plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con la presentación textual del sistema de navegación y la presentación cartográfica de la aeronave, si es aplicable. Si es requerido, se debe confirmar la exclusión de NAVAIDS</p>				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
específicas. No deberá utilizarse un procedimiento si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.				
Es obligatorio efectuar una verificación cruzada con las NAVAIDS convencionales, puesto que la ausencia de la alerta de integridad se considera suficiente para satisfacer los requisitos de integridad. No obstante, se sugiere vigilar la razonabilidad de la navegación y toda pérdida de la capacidad RNP deberá ser notificada al ATC.				
Para las rutas RNP 1, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, FD o AP en el modo de navegación lateral (LNAV). Los pilotos de las aeronaves con presentación de desviación lateral deben asegurarse de que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación que corresponde a la ruta/procedimiento (por ejemplo (e.g.) deflexión máxima: ± 1 NM para RNP 1).				
Se espera que todos los pilotos mantengan el eje de la ruta, como lo representan los indicadores de desviación lateral y/o en la guía de vuelo de a bordo durante todas las operaciones RNP 1 descritas en esta CA, a menos que estén autorizados a desviarse por el ATC o en condiciones de emergencia.				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
<p>Para las operaciones normales, el error/desviación lateral (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave con relación a la trayectoria, es decir (i.e.) el FTE) deberá limitarse a $\pm \frac{1}{2}$ de la precisión de navegación correspondiente al procedimiento (es decir, 0.5 NM para RNP 1). Se permite desviaciones laterales pequeñas de este requisito (por ejemplo, recorrer una distancia mayor o menor con respecto a la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez la precisión de navegación (es decir 1 NM para RNP 1).</p> <p>Nota.- Algunas aeronaves no presentan en pantalla o calculan una trayectoria durante virajes, pero de todos modos se espera que satisfagan los requisitos de arriba durante las interceptaciones después de los virajes y en los segmentos en línea recta.</p>				
<p>si el ATC asigna un rumbo sacando la aeronave de una ruta, el piloto no debería modificar el plan de vuelo en el sistema RNP, hasta que se reciba la autorización de volver a la ruta o que el controlador confirme la autorización para una nueva ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta RNP 1 publicada, el requisito de precisión especificado no se aplica.</p>	<p>Párrafo 10.1 b) 9)</p>			

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
<p>La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave puede reducir la capacidad de la aeronave para mantener su derrota deseada y no se recomienda. Los pilotos deberían reconocer que la selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave podría reducir la capacidad para satisfacer la trayectoria esperada por ATC, especialmente cuando se ejecutan virajes con ángulos grandes de inclinación. Esto no debería interpretarse como una obligación para desviarse de los procedimientos del AFM. Se debería alentar a los pilotos para que limiten la selección de esas funciones a los procedimientos aceptados.</p>				
<p>Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) aprobado pueden continuar utilizando ese sistema mientras ejecutan STARs RNP 1. Los explotadores deben garantizar el cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento en referencia al altímetro barométrico.</p>				
<p>1) Antes de iniciar un procedimiento RNP 1, las tripulaciones de vuelo deben:</p> <p>(a) confirmar que se ha seleccionado el</p>				

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	<p>procedimiento correcto. Este proceso incluye la confirmación de la secuencia de los WPT, razonabilidad de los ángulos de derrota, distancias y de cualesquiera otros parámetros que pueden ser modificados por el piloto, tales como las limitaciones de altitud o velocidad; y</p> <p>(b) para sistemas multisensores, verificar que se está utilizando el sensor correcto para el cálculo de la posición.</p>				
3	<p>Aeronaves con capacidad de selección RNP</p> <p>Los pilotos de las aeronaves con capacidad de selección de entrada RNP deben seleccionar RNP 1 o menor para SIDs, STARs o procedimientos RNP 1.</p>				
4	<p>Requisitos específicos de SIDs RNP 1</p>				
	<p>antes de iniciar el despegue, el piloto debe verificar que el sistema RNP 1 de la aeronave está disponible, opera correctamente y que los datos apropiados del aeródromo y pista han sido cargados. Antes del vuelo, los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de su aeronave está operando correctamente y que la pista y el procedimiento de salida apropiado (incluyendo cualquier transición en</p>				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
<p>ruta aplicable) han sido ingresados y están adecuadamente representados. Los pilotos que han sido asignados a un procedimiento de salida RNP 1 y que posteriormente reciben un cambio de pista, procedimiento o transición, deben verificar que se han ingresado los cambios apropiados y que están disponibles para la navegación antes del despegue. Se recomienda una verificación final de la entrada de la pista apropiada y de la representación de la ruta correcta, justo antes del despegue.</p>				
<p><i>Altitud de accionamiento del equipo RNP.-</i> El piloto debe ser capaz de utilizar el equipo RNP para seguir la guía de vuelo para navegación lateral a 153 m (500 ft), a más tardar, por encima de la elevación del aeródromo.</p>				
<p>los pilotos deben utilizar un método autorizado (indicador de desviación lateral/presentación cartográfica en pantalla/FD/AP) para lograr un nivel de performance apropiado para RNP 1.</p>				
<p><i>Aeronave con GNSS.-</i> Cuando se use un GNSS, su señal debe ser obtenida antes que comience el recorrido de despegue. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO-C129a, el aeródromo de despegue debe estar cargado en el plan de vuelo, a fin de lograr la</p>				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
vigilancia y sensibilidad apropiadas del sistema de navegación. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO-C145 (/)/C146 (/), si la salida comienza en un punto de recorrido (WPT) de una pista, no es necesario que el aeródromo de salida esté en el plan de vuelo para obtener la vigilancia y sensibilidad apropiadas. Si una SID RNP 1 se extiende más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral entre las 30 NM del aeródromo y la terminación de la SID RNP 1, su sensibilidad máxima seleccionada no debe ser mayor que 1 NM.				
Para las aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (es decir, una presentación cartográfica en pantalla), la escala debe ajustarse para la SID RNP 1 y debería utilizarse el FD o AP.				
5 Requerimientos específicos de STARs RNP 1				
antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo deberá verificar que se ha cargado la ruta de área terminal correcta. El plan de vuelo activo deberá verificarse comparado las cartas con la presentación cartográfica en pantalla (si es aplicable) y la pantalla de control de multifunción (MCDU). Esto incluye, la confirmación de la secuencia de				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
los WPT, la razonabilidad de los ángulos de derrota y las distancias, toda limitación de altitud o velocidad y, cuando sea posible, los WPT que son de paso (fly-by WPT) y los que son de sobrevuelo (flyover WPT). Si es obligatorio en una ruta, será necesario hacer una verificación para confirmar que la actualización excluirá una NAVAID particular. No se debe utilizar una ruta si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.				
la creación de nuevos WPT mediante entrada manual en el sistema RNP 1 por el piloto, invalidaría la ruta y no está permitido.				
cuando el procedimiento de contingencia requiere la reversión a una ruta de llegada convencional, es necesario completar los preparativos antes de comenzar el procedimiento RNP 1.				
las modificaciones de procedimientos en el área terminal pueden consistir en rumbos radar o autorizaciones "directo a / direct to" y el piloto debe ser capaz de reaccionar oportunamente. Esto puede incluir la inserción de WPT tácticos cargados desde la base de datos. No está permitido que el piloto ingrese manualmente o modifique la ruta cargada, utilizando WPT temporales o puntos de referencia que no están previstos				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
en la base de datos.				
Los pilotos deben verificar si el sistema de navegación de la aeronave está funcionando correctamente y si el procedimiento y la pista de llegada correcta (incluida toda transición aplicable) se han ingresado y están correctamente representados.				
Si bien no es obligatorio un método particular, se deben observar las altitudes publicadas y las restricciones de velocidad.				
Aeronaves con sistemas GNSS RNP E/TSO-C129a: Si la STAR RNP 1 comienza más allá de las 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, entonces la sensibilidad máxima debería seleccionarse a un valor no mayor de 1 NM antes de comenzar la STAR. Para aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (es decir, una presentación cartográfica de pantalla), la escala debe ajustarse para la STAR RNP 1 y debería utilizarse el FD o AP.				
6 Procedimientos de contingencia				
El piloto debe notificar al ATC toda pérdida de capacidad RNP (alertas de integridad o pérdida de navegación), junto con el curso				

Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
de acción propuesto. Si por alguna razón, no se puede cumplir con los requisitos de la SID o STAR RNP 1, los pilotos deben avisar al ATS tan pronto como sea posible. La pérdida de capacidad RNP incluye toda falla o evento que ocasione que la aeronave no pueda satisfacer los requisitos RNP 1 de la ruta.				
En el evento de falla de las comunicaciones, el piloto debería continuar con los procedimientos establecidos para pérdida de comunicaciones.				

Contactos en el SRVSOP

Marcelo Ureña Logroño:

Oficial Regional de Seguridad Operacional – Oficina Sudamericana de la OACI

e-mail: murena@icao.int

Ayuda de trabajo

RNP 1

Revisión:

1

Fecha:

09/09/2013