

**REPUBLICA DEL PARAGUAY**



**DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL**

***CIRCULAR DE ASESORAMIENTO***

**CA N°: 91-001**

**Aprobación de Aeronaves y Explotadores para  
Operaciones RNAV 10**

**Aprobado por Resolución N°: 529/2011**

Primera Edición 2011



## INDICE

### CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

#### APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNAV 10

<b>1</b>	Propósito.....	<b>1</b>
<b>2</b>	Secciones relacionados de los Reglamentos de la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC R) o equivalentes.....	<b>1</b>
<b>3</b>	Documentos relacionados .....	<b>1</b>
<b>4</b>	Definiciones y Abreviaturas .....	<b>1</b>
<b>4.1</b>	Definiciones.....	<b>1</b>
<b>4.2</b>	Abreviatura.....	<b>4</b>
<b>5</b>	Introducción.....	<b>7</b>
<b>6</b>	Consideraciones Generales.....	<b>7</b>
<b>6.1</b>	Infraestructura de las ayudas para la navegación .....	<b>7</b>
<b>6.2</b>	Comunicaciones y vigilancias .....	<b>7</b>
<b>6.3</b>	Franqueamiento de obstáculos y espaciamiento en ruta .....	<b>8</b>
<b>6.4</b>	Publicaciones .....	<b>8</b>
<b>7</b>	Aprobación de aeronavegabilidad y operacional .....	<b>8</b>
<b>8</b>	Aprobación de aeronavegabilidad.....	<b>8</b>
<b>8.1</b>	Requisitos de las aeronaves.....	<b>8</b>
<b>8.1.1</b>	Sistemas de navegación.....	<b>8</b>
<b>8.1.2</b>	Performance, control y alerta del sistema .....	<b>9</b>
<b>8.2</b>	Grupos de aeronaves (flotas de aeronaves.....	<b>9</b>
<b>8.2.1</b>	Aeronave de grupo .....	<b>9</b>
<b>8.2.2</b>	Aeronaves sin grupo.....	<b>10</b>
<b>8.3</b>	Determinación de la administración de las aeronaves para operaciones RNP 10 .....	<b>10</b>
<b>8.3.1</b>	Administración de las aeronaves .....	<b>10</b>
<b>a</b>	Método 1 – Admisibilidad de aeronaves mediante certificación RNP (aeronaves que cuentan con declaración de aeronavegabilidad RNP en el AFM) .....	<b>10</b>
<b>b</b>	Método 2 – Admisibilidad de aeronaves mediante certificación previa del sistema de navegación (aeronaves que no cuentan con declaraciones RNP en el AFM) .....	<b>11</b>
<b>1</b>	Aeronaves equipadas con doble GNSS aprobado como medio primario de Navegación en zonas oceánicas y remotas .....	<b>11</b>
<b>2</b>	Sistema multisensores a los que se integra el GNSS con función RAIM, FDE o Sistema equivalente .....	<b>11</b>

<b>3</b>	Aeronaves de categoría transporte que califican para el sufijo/E, según lo definido en el manual de información del personal aeronáutico (AIM) de los EE.UU.....	<b>12</b>
<b>4</b>	Aeronaves equipadas con INS o IRU que han sido aprobadas de conformidad con el DINAC R 121 Apéndice G o documentos equivalentes .....	<b>12</b>
<b>5</b>	Aeronaves equipadas con doble INS o IRU .....	<b>12</b>
<b>6</b>	Aeronaves equipadas con doble INS o IRU aprobadas para operaciones con Especificaciones mínimas de performance de navegación (MNPS) .....	<b>12</b>
<b>7</b>	Aeronaves equipadas con un solo INS/IRU y un solo GNSS aprobado como medio primario de navegación en zonas oceánicas y remotas.....	<b>13</b>
<b>c</b>	Método 3 – Admisibilidad de aeronaves mediante recopilación de datos.....	<b>13</b>
<b>8.4</b>	Obtención de la aprobación con tiempo límite extendido para aeronaves equipadas Con sistemas INS o IRU .....	<b>14</b>
<b>8.5</b>	Aeronavegabilidad continua.....	<b>14</b>
<b>8.6</b>	Medidas de certificación relacionadas con RNP 10 .....	<b>15</b>
<b>8.6.3</b>	Configuración del equipo .....	<b>16</b>
<b>9</b>	Aprobación operacional .....	<b>16</b>
<b>9.1</b>	Requisitos para obtener la aprobación operacional .....	<b>16</b>
<b>10</b>	Requisitos operacionales .....	<b>18</b>
<b>10.1</b>	Performance de navegación .....	<b>18</b>
<b>10.2</b>	Equipo de navegación .....	<b>18</b>
<b>10.3</b>	Designación del plan de vuelo .....	<b>18</b>
<b>10.4</b>	Disponibilidad de las ayudas para la navegación (NAVAIDS).....	<b>18</b>
<b>10.5</b>	Evaluación de rutas para tiempos límites RNP 10 – Aeronaves equipadas solamente con INS o IRU .....	<b>19</b>
<b>10.6</b>	Efecto de las actualizaciones en ruta (aumento de la duración de la capacidad de Navegación RNP 10 .....	<b>20</b>
<b>10.7</b>	Condiciones según las cuales la actualización automática de la posición de radio es considerada como aceptable para el vuelo en espacio aéreo donde se requiere de RNP 10 .....	<b>20</b>
<b>10.8</b>	Condiciones según las cuales la actualización manual de la posición de radio es considerada como aceptable para el vuelo en espacio aéreo donde se requiere de RNP 10 .....	<b>20</b>
<b>11</b>	Procedimiento de operación .....	<b>21</b>
<b>12</b>	Programa de instrucción .....	<b>23</b>
<b>13</b>	Base de datos de navegación.....	<b>24</b>
<b>14</b>	Vigilancia, investigación de errores de navegación y retiro de la autorización RNP 10 .....	<b>24</b>

**Apéndices**

<b>Apéndice 1</b>	Programa de validación de los datos de navegación .....	<b>1</b>
<b>Apéndice 2</b>	Proceso de aprobación RNP 10 .....	<b>1</b>
<b>Apéndice 3</b>	Ejemplo de formulario de solicitud de aprobación RNP 10 .....	<b>1</b>
<b>Apéndice 4</b>	Ejemplo de carta de aprobación operacional RNP 10 .....	<b>1</b>
<b>Apéndice 5</b>	Ejemplo de formulario de notificación de errores de navegación en el corredor EUR/SAM .....	<b>1</b>

**PAGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO**

## CIRCULAR DE ASESORAMIENTO N° 91- 001

**ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNAV 10 (DESIGNADA Y AUTORIZADA COMO RNP 10)**

### 1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) establece los requisitos de aprobación RNP 10 para aeronaves y operaciones en espacio aéreo oceánico o remoto.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC).

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

### 2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS DE LA DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONAUTICA CIVIL (DINAC R) O EQUIVALENTES

DINAC R 91: Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

DINAC R 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

DINAC R 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

### 3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 2 Rules of the air

Annex 6 Operation of aircraft

ICAO Doc 9613 Performance based navigation (PBN) manual

ICAO Doc 4444 Procedures for air navigation services – Air traffic management

ICAO Doc 7030 Regional Supplementary Procedures

ICAO Doc 8168 Aircraft operations

Volume II – Parts I and III General criteria

FAA Order 8400.12A Required navigation performance 10 (RNP 10) operational approval

EASA AMC 20-12 Recognition of FAA Order 8400.12A for RNP-10 operations

España DGAC CO 01/01 Aprobación operacional y criterios de utilización de sistemas para la navegación en espacio aéreo designado RNP-10

Australia CAAP RNP 10-1 Required navigation performance 10 operational approval

### 4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

#### 4.1 Definiciones

- a) **Detección y exclusión de fallas (FDE).**- Es una función realizada por algunos receptores GNSS de a bordo, que puede detectar la presencia de la señal de un satélite defectuoso y excluirlo del cálculo de posición. Al menos se requiere un satélite adicional disponible (6 satélites) respecto al número de satélites que se necesitan para disponer de la función de vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).
- b) **Error de definición de trayectoria (PDE).**- La diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un lugar y tiempo determinados.
- c) **Errores de presentación en pantalla (Error del sistema de protección en pantalla).**- Estos errores pueden incluir componentes de errores atribuibles a cualquier equipo de entrada o salida de datos o de conversión de señales, utilizado para la

presentación en pantalla de la posición de la aeronave o de las órdenes de guía (p. ej., desviación de rumbo o mando de rumbo) y a cualquier dispositivo empleado para la entrada de la definición de rumbo. Para sistemas en los que se incorporan mapas como parte integral de la presentación de pantalla, el error del sistema de presentación en pantalla incluye necesariamente los errores cartográficos por cuanto llevan en realidad a errores de control de la posición de la aeronave respecto a la trayectoria deseada por encima del terreno.

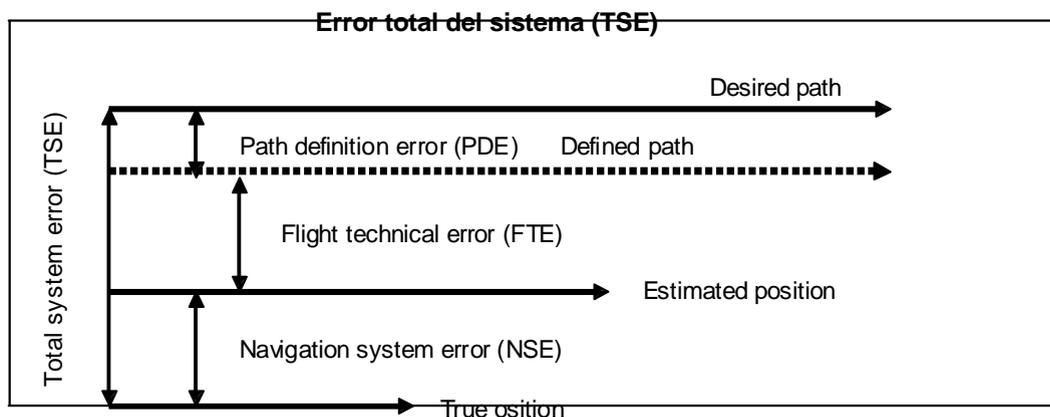
Por motivo de uniformidad, en el caso de presentaciones en pantallas simbólicas en las que no se usan mapas como parte integral, deberían incluirse como componentes de este error los errores en la definición del punto de recorrido (WPT), directamente atribuibles a errores en el mapa de referencia utilizado para determinar las posiciones de los WPT. Este tipo de error es prácticamente imposible de manejar y en la práctica general, se utilizan lo más posible los emplazamientos muy precisos ya publicados de WPT en el reglaje de tales sistemas a fin de evitar tales errores y de reducir la carga de trabajo.

- d) **Error del sistema de navegación (NSE).**- La diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.
- e) **Error técnico de vuelo (FTE).**- El 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.

*Nota.- Para aquellas aeronaves sin capacidad de acoplar el sistema de navegación al director de vuelo o piloto automático, debe tenerse en cuenta en la determinación de algunas limitaciones para operaciones oceánicas un FTE de 2 NM.*

- f) **Error total del sistema (TSE).**- Es 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.- El FTE es a veces referido como error en la dirección de la trayectoria (PSE) y el NSE como error de estimación de la posición (PEE).*



- g) **Espacio aéreo oceánico.**- Espacio aéreo sobre área oceánica, considerado espacio aéreo internacional y donde se aplican procedimientos y separaciones establecidas por OACI. La responsabilidad en la provisión de los servicios de tránsito aéreo en este espacio aéreo se delega en aquellos Estados de mayor proximidad geográfica y/o disponibilidad de recursos.
- h) **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 (RNAV) 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 NM, con el requisito de control y alerta de la performance a bordo que se describe en el manual sobre la PBN (Doc 9613).

- i) **Navegación basada en la performance (PBN).**- La navegación basada en la performance especifica los requerimientos de performance del sistema para la operación de la aeronave a lo largo de una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requerimientos de performance son definidos en términos de precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarios para la operación propuesta en el contexto de un concepto de espacio aéreo particular.

- j) **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 las capacidades de las ayudas autónomas, o de una combinación de éstas.

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

- k) **Operaciones RNAV.**- Operaciones de aeronaves que utilizan la navegación de área para las aplicaciones RNAV. Las operaciones RNAV incluyen la utilización de la navegación de área para operaciones que no están desarrolladas de acuerdo con el manual PBN.
- 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 de gestión de vuelo (FMS).**- Sistema integrado, que consiste de un sensor de a bordo, de un receptor y de una computadora con bases de datos sobre performance de navegación y de la aeronave, capaz de proporcionar valores de performance y guía RNAV a un sistema de presentación y de mando automático de vuelo.
- n) **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.

- o) **Sistema mundial de determinación de la posición autónomo (Stand-alone GPS).**- GPS que no está conectado o combinado con ningún otro sistema o sensor de navegación.
- p) **Sistema de navegación como medio primario.**- Sistema de navegación aprobado para una determinada operación o fase de vuelo, debiendo satisfacer los requisitos de precisión e integridad, sin cumplir las condiciones de plena disponibilidad y continuidad de servicio. La seguridad se garantiza limitando los vuelos a períodos especificados de tiempo y mediante el establecimiento de los procedimientos restrictivos oportunos.
- q) **Sistema de navegación como medio único.**- Sistema de navegación aprobado para determinada operación o fase de vuelo, debiendo permitir a la aeronave satisfacer los cuatro requisitos de prestación del sistema de navegación: precisión, integridad, disponibilidad y continuidad de servicio.
- r) **Sistema de navegación como medio suplementario.**- Sistema de navegación que debe utilizarse conjuntamente con un sistema de navegación considerado como medio único, debiendo satisfacer los requisitos de precisión y de integridad sin necesidad de cumplir las condiciones de disponibilidad y de continuidad.
- s) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS).**- Término genérico utilizado por 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.
- t) **Sistema RNAV.**- Sistema de navegación de área el cual permite la operación de una aeronave sobre 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 ambas. Un sistema RNAV puede ser incluido como parte de un Sistema de gestión de vuelo (FMS).
- u) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).**- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GNSS 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) | AC        | Circular de asesoramiento (FAA)                |
| b) | ACAS/TCAS | Sistema anticolidión de a bordo                |
| c) | AF        | Manual de vuelo                                |
| d) | AFM       | Manual de vuelo del avión                      |
| e) | AIP       | Publicación de información aeronáutica         |
| f) | AP        | Piloto automático                              |
| g) | AIM       | Manual de información del personal aeronáutico |

---

h)	AMC	Métodos aceptables de cumplimiento
i)	ATC	Control de tránsito aéreo
j)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
k)	BRG/DIS	Rumbo/distancia
l)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
m)	DINAC	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
n)	DINAC R	Reglamentos de la DINAC
o)	DME	Equipo telemétrico
p)	DV	Despachador de vuelo
q)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
r)	EUR	Región OACI Europa
s)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
t)	FD	Director de vuelo
u)	FDE	Detección y exclusión de fallas
v)	FIR	Región de información de vuelo
w)	FL	Nivel de vuelo
x)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
y)	FTE	Error técnico de vuelo
z)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
aa)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
bb)	GLONAS	Sistema mundial de navegación por satélite
cc)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
dd)	INS	Sistema de navegación inercial
ee)	IRS	Sistema de referencia inercial
ff)	IRU	Unidad de referencia inercial
gg)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
hh)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
ii)	LAT/LONG	Latitud/Longitud
jj)	LNAV	Navegación lateral
kk)	LOA	Carta de autorización/carta de aceptación
ll)	LRNS	Sistema de navegación de largo alcance
mm)	MEL	Lista de equipo mínimo
nn)	NAV	Navegación
oo)	NAVAIDS	Ayudas para la navegación
pp)	NDB	Radiofaro no direccional

---

qq)	NM	Milla marina
rr)	NSE	Error del sistema de navegación
ss)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
tt)	OM	Manual de operaciones
uu)	OpSpecs	Especificaciones relativas a las operaciones
vv)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
ww)	PBN	Navegación basada en la performance
xx)	PDE	Error de definición de trayectoria
yy)	POH	Manual de operación del piloto
zz)	POI	Inspector principal de operaciones
aaa)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
bbb)	RNAV	Navegación de área
ccc)	RNP	Performance de navegación requerida
ddd)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
eee)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
fff)	SAM	Región OACI América del sur
ggg)	SAT	Atlántico sur
hhh)	SATMA	Agencia de monitorización del atlántico sur
iii)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
jjj)	SLOP	Procedimientos de desplazamiento lateral estratégicos
kkk)	SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
lll)	SSR	Radar secundario de vigilancia
mmm)	STC	Certificado de tipo suplementario
nnn)	TC	Certificado de tipo
ooo)	TSE	Error total del sistema
ppp)	TSO	Disposición técnica normalizada
qqq)	UIR	Región superior de información de vuelo
rrr)	VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
sss)	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
ttt)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia
uuu)	WATRS	Sistema de rutas del Atlántico Occidental
vvv)	WGS	Sistema geodésico mundial
www)	WPT	Punto de recorrido / waypoint

## 5. INTRODUCCIÓN

- 5.1 Esta CA ha sido titulada como RNAV 10, a fin de que exista consistencia con los criterios prescritos en el Doc 9613 - *Manual sobre navegación basada en la performance (PBN)* de la OACI.

Esta nueva designación y versión de este documento no cambia ningún requisito y no afecta a los explotadores que han obtenido una autorización RNP 10 de parte de la DINAC.

- 5.2 La especificación de navegación RNAV 10 no requiere control y alerta de la performance a bordo. Sin embargo, la designación para las aprobaciones de aeronavegabilidad y operacional, así como las designaciones del espacio aéreo y de ruta permanecerán como RNP 10, a fin de exonerar a la presente publicación y a las aprobaciones en esta materia, del cumplimiento de la nueva designación RNAV 10.
- 5.3 Reconociendo que existen espacios aéreos, rutas y aprobaciones operacionales designadas con el término RNP 10, se anticipa que las nuevas denominaciones de los espacios aéreos, rutas y aprobaciones de aeronaves y explotadores continuarán utilizando dicho término (RNP 10), mientras que la aplicación PBN será conocida como RNAV 10.
- 5.4 Esta CA proporciona orientación y guía sobre los aspectos relativos a las aprobaciones de aeronavegabilidad y operacional. Estas aprobaciones permitirán que un explotador pueda obtener una autorización RNP 10 para operar en espacios aéreos oceánicos o remotos. Este documento además, provee criterios para que los explotadores puedan extender cualquier tiempo límite de navegación asociado con la aprobación RNP 10.
- 5.5 La implantación de la separación mínima de 50 NM de distancia lateral y longitudinal en espacios aéreos oceánicos o remotos con RNP 10, proporcionará beneficios a los explotadores en términos de mayor número de rutas óptimas, reducción de demoras, incremento de la flexibilidad y reducción de costos, sin disminuir la seguridad. Los proveedores ATS obtendrán beneficios derivados del uso eficiente del espacio aéreo y del aumento de flujo de tránsito aéreo.
- 5.6 Las operaciones RNP 10 en áreas oceánicas o remotas sin ayudas de navegación emplazadas en tierra, excepto en áreas aisladas, requieren que la navegación de las aeronaves esté basada en la capacidad de navegación de largo alcance con sistemas de navegación inercial y/o de posicionamiento global.
- 5.7 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base al siguiente documento:
- ④ OACI Doc 9613, Volume II, Part B, Chapter 1 – Implementing RNAV 10 (designated and authorised as RNP 10).
- 5.8 Esta CA ha sido armonizada con la siguiente documentación:
- ④ FAA Order 8400.12A - Required navigation performance 10 (RNP 10) operational approval;
  - ④ EASA AMC 20-12 - Recognition of FAA Order 8400.12A for RNP-10 operations; y
  - ④ España DGAC Circular operativa 01/01 - Aprobación operacional y criterios de utilización de sistemas para la navegación en espacio aéreo designado RNP-10

## 6. CONSIDERACIONES GENERALES

### 6.1 Infraestructura de las ayudas para la navegación

- a) La RNP 10 fue desarrollada para operaciones en áreas oceánicas y remotas y no requieren ninguna infraestructura de navegación emplazada en tierra o evaluación.

### 6.2 Comunicaciones y vigilancia ATS

- a) Esta CA no incluye los requisitos de comunicaciones o de vigilancia del Servicio de tránsito aéreo (ATS) que pueden estar especificados para una operación en una ruta

o área particular. Estos requisitos están especificados en otros documentos, tales como, en la publicación de información aeronáutica (AIP) y en los Procedimientos Suplementarios Regionales (Doc 7030) de la OACI. Los explotadores y la tripulación de vuelo deberán tener en cuenta todos los documentos operacionales relacionados con el espacio aéreo RNP 10, exigidos por la DINAC, antes de realizar los vuelos en dicho espacio aéreo.

### 6.3 Franqueamiento de obstáculos y espaciamiento en ruta

- a) En el Doc 8168 (PANS OPS), Volumen II – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves, se provee guía detallada sobre el franqueamiento de obstáculos. Son de aplicación los criterios generales de las Partes I y III.
- b) El fundamento para seleccionar el valor RNP 10, fue apoyar los mínimos de separación lateral y longitudinal reducidos para aplicación en áreas oceánicas y remotas donde la disponibilidad de las ayudas para la navegación, comunicaciones y vigilancia es limitada.
- c) El espaciamiento mínimo en ruta donde se utiliza la RNP 10 es de 50 NM.

### 6.4 Publicaciones

- a) Cuando se haga referencia a las rutas existentes, la AIP debería claramente indicar que la aplicación de navegación es RNP 10. La ruta debería identificar los requisitos de altitudes mínimas de los segmentos.
- b) La información de navegación publicada en la AIP para rutas y ayudas para la navegación deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 – Servicios de información aeronáutica. Todas las rutas deben estar basadas en las coordenadas del sistema geodésico mundial (WGS-84).

## 7. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

7.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP 10, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

- a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago y Párrafos 5.2.3 y 8.1.1 del Anexo 6 Parte I); y
- b) la aprobación operacional, a cargo del Estado del explotador (Véase Párrafo 4.2.1 y Adjunto F del Anexo 6 Parte I).

7.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de RNP 10 y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – LOA) (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II).

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 las aeronaves

**8.1.1 Sistemas de navegación.-** La especificación de navegación RNP 10 requiere que las aeronaves que operan en áreas oceánicas o remotas estén equipadas con al menos *dos sistemas de navegación de largo alcance (LRNS)* independientes y en servicio, conformados por un sistema de navegación inercial (INS), un sistema de referencia inercial/sistema de gestión de vuelo (IRS/FMS) o un sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) (p. ej., el sistema mundial de determinación de la posición (GPS)), con una integridad tal que el sistema de navegación no proporciona una probabilidad inaceptable de información errónea.

### 8.1.2 Performance, control y alerta del sistema

- a) **Precisión.-** Durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNP 10, el error total lateral del sistema no debe exceder  $\pm 10$  NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. Esto incluye el error de determinación de la posición, el error técnico de vuelo (FTE), el error de definición de la trayectoria (PDE) y el error de presentación en pantalla.

El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de  $\pm 10$  NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo.

*Nota 1.- Para la aprobación operacional RNP 10 de aeronaves con capacidades de acoplar el sistema RNAV al director de vuelo (FD) o al piloto automático (AP), se considera que el error de posición de navegación es el factor contribuyente dominante del error transversal y longitudinal. El FTE, el error de definición de la trayectoria y los errores de presentación en pantalla se consideran como insignificantes para los propósitos de la aprobación RNP 10.*

*Nota 2.- Cuando se utiliza el método de colección de datos descrito en la FAA Orden 8400.12A Apéndice 1 como base para la aprobación operacional RNP 10, estos tipos de errores son incluidos en el análisis. Sin embargo, cuando se utiliza el método de colección descrito en la FAA Orden 8400.12A Apéndice 6, estos errores no son incluidos debido a que este método es más conservador. El método del Apéndice 6 utiliza el error radial en lugar del error lateral y el error a lo largo de la derrota.*

- 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 mayor para la navegación oceánica y remota. El requisito de continuidad es satisfecho llevando a bordo dos sistemas LRNS independientes (excluyendo la señal en el espacio).
- d) **Señal en el espacio.-** Si se utiliza un GNSS, el equipo de navegación de la aeronave debe proveer una alerta si la probabilidad de los errores de la señal en el espacio causan que un error de posición lateral mayor que 20 NM exceda  $10^{-7}$  por hora (Anexo 10, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1).

## 8.2 Grupos de aeronaves (flotas de aeronaves)

**8.2.1 Aeronaves de grupo.-** Para que una aeronave pueda ser considerada como parte de un grupo para los fines de aprobación de aeronavegabilidad RNP 10, ésta debe satisfacer las condiciones siguientes:

- a) la aeronave debe haber sido construida según un diseño nominalmente idéntico y ser aprobada para el mismo certificado de tipo (TC), una enmienda del TC, o un certificado de tipo suplementario (STC), según corresponda;

*Nota.- Para las aeronaves derivadas, podrían utilizarse los datos de la configuración original para reducir al mínimo la cantidad de datos adicionales necesarios para indicar la conformidad. En la medida en que se necesiten datos adicionales dependerá de la categoría de diferencias entre la aeronave original y la derivada cuando un INS/IRU es utilizado para satisfacer los requisitos RNP 10.*

- b) Para que el sistema de navegación instalado en cada aeronave satisfaga la aprobación de aeronavegabilidad mínima RNP 10, deberá ser construido con las mismas especificaciones del fabricante y tener los mismos números de partes.
- c) Cuando se solicita la aprobación para un grupo de aeronaves, el paquete de datos debe contener la siguiente información:
- 1) una lista del grupo de aeronaves a las que aplica el paquete de datos;
  - 2) una lista de las rutas a ser operadas y el tiempo máximo estimado en navegación desde la alineación del sistema hasta el tiempo en que el vuelo saldrá de espacio aéreo Clase II;
  - 3) los procedimientos de cumplimiento a ser utilizados para asegurar que todas las aeronaves enviadas para aprobación satisfacen las capacidades de navegación para el tiempo de duración RNP 10 aprobado; y

- 4) los datos de ingeniería a ser utilizados para asegurar continuidad en el servicio RNP 10 para el tiempo de duración RNP 10 aprobado.

*Nota.- Las aeronaves que tienen sistemas INS/IRU que son de diferente fabricante o número de parte pueden ser consideradas como parte del grupo si se demuestra que el equipo de navegación provee una performance de navegación equivalente.*

**8.2.2 Aeronaves sin grupo.-** Son aquellas aeronaves para las cuales se solicita una aprobación en base a las características únicas del sistema de navegación y estructura que van a ser utilizados en lugar de las características propias de las aeronaves de grupo.

*Nota.- La información recopilada por uno o más explotadores según el Apéndice 6 de la Orden 8400.12A de la FAA puede ser utilizada como base para la aprobación de otro explotador y puede reducir el número de pruebas requeridas para la aprobación. El Apéndice 6 de la Orden 8400.12A de la FAA describe un ejemplo del procedimiento para recopilar datos y provee ejemplos de formularios para ser utilizados en la recopilación de los mismos.*

### 8.3 Determinación de la admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 10

#### 8.3.1 Admisibilidad de las aeronaves

Muchas de las aeronaves y sistemas de navegación que actualmente se están utilizando para operaciones en áreas oceánicas y remotas, califican para operaciones RNP 10, en base a una o más de las disposiciones incluidas en los actuales criterios de certificación. Por lo tanto, una certificación adicional de las aeronaves puede no ser necesaria para la mayoría de aprobaciones operacionales RNP 10. En estos casos, solamente será necesaria una nueva certificación de la aeronave si el solicitante elige solicitar performance adicional, más allá de la certificación original o de la certificación declarada en el manual de vuelo de la aeronave (AFM) y cuando no se puede demostrar la performance deseada a través de los métodos de recopilación de datos. Los siguientes tres métodos han sido definidos para determinar la admisibilidad de las aeronaves:

**a) Método 1 - Admisibilidad de aeronaves mediante certificación RNP (Aeronaves que cuentan con declaración de aeronavegabilidad RNP en el AFM)**

- 1) Este método puede ser utilizado para aprobar aeronaves que ya han sido oficialmente certificadas y aprobadas para operaciones RNP.
- 2) El cumplimiento (la conformidad o capacidad) RNP estará documentada en el AFM o en el suplemento aprobado del mismo y normalmente no se limitan a RNP 10. El AFM indicará los niveles RNP que han sido demostrados y cualquier disposición relacionada aplicable a su uso (por ejemplo, requisitos de los sensores de las ayudas para la navegación (NAVAIDS)). La aprobación operacional de estas aeronaves se realizará en base a la performance declarada en el AFM.
- 3) Puede obtenerse una aprobación de aeronavegabilidad que específicamente indique la performance RNP 10. El siguiente ejemplo de redacción puede ser utilizado en el AFM, cuando se concede la aprobación RNP 10 por parte de las oficinas de certificación de aeronaves de la DINAC al otorgar una aprobación RNP 10 por una modificación en la performance certificada en el INS/IRU:

“Se ha demostrado que el sistema de navegación XXXX satisface los criterios del (documento o documentos con textos de orientación del Estado) como medio primario de navegación para vuelos hasta de XXXX horas sin ninguna actualización. La determinación de la duración del vuelo comienza cuando el sistema es colocado en el modo de navegación. Para los vuelos en los que se incluye la actualización a bordo de la posición de navegación, el explotador debe atender el efecto que la actualización tiene en la exactitud de la posición y de cualesquiera límites de tiempo asociados a las operaciones RNP, pertinentes a la actualización de las instalaciones de las NAVAIDS utilizadas y al área, rutas y procedimientos por los que se ha de efectuar el vuelo. La demostración de la performance según las disposiciones del (documento o documentos con textos de orientación del

Estado) no constituye una aprobación para realizar operaciones RNP”.

*Nota.- La redacción en el AFM, descrita anteriormente, está basada en la aprobación de performance por parte de la AAC y solamente constituye uno de los elementos del proceso de aprobación. Las aeronaves en cuyos AFM se ha incorporado esta redacción serán admisibles para aprobación mediante la expedición de las OpSpecs o una carta de autorización (LOA) si se han satisfecho todos los demás criterios. Las horas XXXX especificadas en el AFM no incluyen actualización. Cuando el explotador propone dar crédito a la actualización, en la propuesta debe indicarse el efecto que la actualización tiene en la exactitud de la posición y en cualesquiera límites de tiempo asociados para operaciones RNP pertinentes, a la actualización de las instalaciones de las NAVAIDS utilizadas y al área, rutas o procedimientos por los que se ha de efectuar el vuelo.*

**b) Método 2 – Admisibilidad de aeronaves mediante certificación previa del sistema de navegación (Aeronaves que no cuentan con declaración RNP en el AFM)**

El Método 2 puede utilizarse para conceder la aprobación a aeronaves cuyo nivel de performance, en virtud de otras normas o de normas anteriores, puede considerarse como equivalentes a los criterios RNP 10. Las normas indicadas en los Párrafos a) hasta g) pueden ser utilizadas para calificar a una aeronave. También pueden utilizarse otras normas si éstas son suficientes para asegurar que se satisfacen los requisitos RNP 10. En caso de utilizarse otras normas, el solicitante debe proponer medios aceptables de cumplimiento:

**1) Aeronaves equipadas con doble GNSS aprobado como medio primario de navegación en zonas oceánicas y remotas**

- (a) las aeronaves aprobadas para utilizar GNSS como medio primario de navegación para operaciones en zonas oceánicas y remotas, de conformidad con los requisitos apropiados de la DINAC, satisfacen los requisitos RNP 10 sin limitaciones de tiempo;
- (b) FAA AC 20-138A o documentos equivalentes, proveen un medio aceptable de cumplimiento de los requisitos de instalación para aeronaves que utilizan el GNSS, pero que no integran tal sistema con otros sensores.
- (c) los explotadores que tienen la intención de utilizar el GNSS como el único sistema de navegación (sin INS o IRS) en rutas o en espacios aéreos RNP 10, también deben cumplir con las reglamentaciones y documentaciones de asesoramiento relacionadas de la DINAC. El solicitante o explotador deberá cumplir además con los requisitos específicos descritos en esta CA. Esto incluye la utilización de un GNSS aprobado como medio primario de navegación para áreas oceánicas y remotas.
- (d) en el AFM debe indicarse que una instalación GNSS particular satisface los requisitos apropiados de la DINAC. El equipo doble GNSS autorizado debe estar instalado en virtud de una disposición técnica normalizada (TSO) y se debe utilizar un programa aprobado de predicción de disponibilidad de FDE. El tiempo máximo admisible en el que se proyecte que no se dispondrá de la capacidad FDE es de 34 minutos. Debe incluirse el tiempo máximo de interrupción del servicio como condición para la aprobación RNP.

*Nota.- Si las predicciones indican que se excederá el tiempo máximo de interrupción del servicio FDE para la operación RNP 10 prevista, entonces debe programarse nuevamente la operación para el tiempo en que se disponga de FDE o llevarse a cabo la operación RNP 10 en base a un medio de navegación de alternativa.*

**2) Sistemas multisensores a los que se integra el GNSS con función RAIM, FDE o sistema equivalente**

- (a) los sistemas multisensores a los que se integran el GNSS con la RAIM, FDE o sistema equivalente, que hayan sido aprobados en

virtud de la orientación que figura en la FAA AC 20-130A o documentos equivalentes, satisfacen los requisitos RNP 10 sin limitaciones de tiempo. En este caso el INS o IRU deben estar aprobados de conformidad con el DINAC R 121 Apéndice G.

**3) Aeronaves de categoría transporte que califican para el sufijo /E, según lo definido en el manual de información del personal aeronáutico (AIM) de los EE.UU**

- (a) Las aeronaves equipadas con INS o IRU, con actualización de la posición de radionavegación y presentación en pantallas de mapas electrónicos que califican para el equipo de sufijo /E como está definido en el AIM de los EE. UU., satisfacen todos los requisitos de RNP 10 hasta 6,2 horas de tiempo de vuelo. Este tiempo empieza a contarse cuando el sistema se coloca en el modo de navegación o en el último punto en el que se actualizaron los sistemas. Si los sistemas se actualizan en ruta, el tiempo límite RNP 10 de 6.2 horas debe ser ajustado después de la actualización para considerar la precisión de la actualización.

*Nota.- Las 6,2 horas de tiempo de vuelo se basan en un sistema inercial con un índice de error de posición radial al 95% (índice de error circular) de 3,7 km/h (2,0 NM/h) que es estadísticamente equivalente a índices particulares de error en sentido perpendicular a la derrota al 95% y de error de posición a lo largo de la derrota al 95% (índices de error ortogonal) de 2,9678 km/h (1,6015 NM/h) cada uno y límites de error de posición en el sentido perpendicular a la derrota al 95% y en el sentido a lo largo de la derrota al 95% de 18,5 km (10 NM) cada uno [(por ejemplo, 18,5 km (10 NM)/2,9678 km/h (1,6015 NM/h) = 6,2 horas)].*

- (b) El equipo de aeronave de sufijo /E es una designación utilizada por los EE.UU; no es una designación OACI y solamente debería utilizarse para vuelos dentro de los Estados Unidos continentales. Se define solamente el sufijo en este lugar para determinar los requisitos necesarios a fin de satisfacer lo indicado en este párrafo.

**4) Aeronaves equipadas con INS o IRU que han sido aprobadas de conformidad con el DINAC R 121 Apéndice G o documentos equivalentes**

- (a) los sistemas inerciales aprobados de conformidad con el DINAC R 121 Apéndice G o documentos equivalentes, satisfacen los requisitos RNP 10 hasta un tiempo de vuelo de 6,2 horas. La cuenta del tiempo se inicia cuando los sistemas se colocan en el modo de navegación o en el último punto en el que se actualizaron los sistemas. Si los sistemas se actualizan en ruta, el explotador debe mostrar el efecto que la exactitud de la actualización tiene en el tiempo límite. La exactitud, fiabilidad y mantenimiento del INS, así como la instrucción de la tripulación de vuelo requerida en función del DINAC R 121 Apéndice G, son aplicables a la autorización de RNP 10.

**5) Aeronaves equipadas con doble INS o IRU**

- (a) cuando se proporcionan doble INS o IRU como único medio de navegación de largo alcance, los sistemas deben ser instalados de conformidad con las normas de la DINAC. Es aplicable un tiempo límite básico de 6,2 horas para RNP 10 después de que los sistemas se coloquen en el modo de navegación (NAV). Puede prolongarse el tiempo límite básico de 6,2 horas en base a los métodos descritos en el Párrafo 8.4.

**6) Aeronaves equipadas con doble INS o IRU aprobadas para operaciones con especificaciones mínimas de performance de navegación (MNPS)**

- (a) las aeronaves equipadas con doble INS o IRU que hayan sido aprobadas

para las operaciones MNPS satisfacen los requisitos RNP 10 hasta 6,2 horas después de que los sistemas se hayan colocado en el modo de navegación o después de una actualización en ruta. Si los sistemas se actualizan en ruta el explotador debe demostrar el efecto que la exactitud tiene en el tiempo límite.

**7) Aeronaves equipadas con un solo INS/IRU y un solo GNSS aprobado como medio primario de navegación en zonas oceánicas y remotas**

- (a) se considera que las aeronaves equipadas con un solo INS o IRU y con un solo GNSS satisfacen los requisitos RNP 10 sin limitaciones de tiempo. El INS o IRU debe estar aprobado en función del DINAC R 121 Apéndice G. El GNSS debe estar autorizado en función de la TSO-C129 y debe tener un programa aprobado de predicción de disponibilidad de detección y exclusión de fallas (FDE). El tiempo máximo admisible en el que se proyecte que no se dispondrá de la capacidad FDE es de 34 minutos. Debe incluirse el tiempo máximo de interrupción del servicio como condición para la aprobación RNP 10. En el AFM debe indicarse que la instalación INS/GNSS particular satisfacen los requisitos adecuados de la DINAC.

**c) Método 3 - Admisibilidad de las aeronaves mediante recopilación de datos**

- 1) Este método requiere que los explotadores recopilen datos para obtener la aprobación RNP 10 durante un período de tiempo especificado. El programa de recopilación de datos debe indicar los requisitos de exactitud de navegación adecuados para RNP 10. La recopilación de datos debe garantizar que el solicitante demuestre a la DINAC que la aeronave y el sistema de navegación proporcionan a la tripulación de vuelo un conocimiento de la situación de navegación relativa a la ruta prevista RNP 10. La recopilación de datos debe también asegurar que existe una comprensión clara de la condición del sistema de navegación y que las indicaciones y procedimientos en caso de falla son consistentes con el mantenimiento de la performance de navegación requerida.
- 2) Existen dos métodos de recopilación de datos:
- (a) **El método secuencial.-** Este método es un programa de recopilación de datos que satisface las disposiciones del Apéndice 1 de la Orden 8400.12A de la FAA. El método secuencial permite que el explotador recopile los datos y los trace en gráficos de “pasar-fallar” para determinar si el sistema de la aeronave del explotador satisface los requisitos RNP 10 durante todo el tiempo que el explotador necesite; y
- (b) **El método periódico.-** Este método de recopilación de datos hace uso de un receptor manual GNSS como base para recopilar los datos del INS, lo cual se describe en el Apéndice 6 de la Orden 8400.12A de la FAA. Los datos recopilados se analizan inmediatamente para determinar si el sistema es capaz de mantener RNP 10 durante todo el tiempo que el explotador necesite.
- 3) El explotador debe presentar documentación relevante para el método de calificación seleccionado, a fin de que la DINAC pueda establecer que la aeronave está equipada con LRNS que satisfacen los requisitos de RNP 10 (por ejemplo, el AFM). El solicitante debe proveer una lista de configuración que detalle los componentes y equipos pertinentes a ser utilizados para la navegación de largo alcance y para las operaciones RNP 10 y describirá la relación entre tales componentes y equipos. El solicitante debe proveer el tiempo límite propuesto de los INS o IRU para las operaciones RNP 10 y considerar el efecto de los vientos de frente en el área en la cual se llevarán a cabo las operaciones RNP 10 para determinar la factibilidad de la operación propuesta.

#### 8.4 Obtención de la aprobación con tiempo límite extendido para aeronaves equipadas con sistemas INS o IRU

- a) El tiempo límite base RNP 10 para aeronaves equipadas con sistemas INS y/o IRU, una vez que el equipo es puesto en modo de navegación es de 6, 2 horas, según los detalles indicados en los Párrafos 8.3.1 b), 3), 4), 5) y 6). Este tiempo límite puede ser extendido mediante uno de los siguientes métodos:
- 1) se puede establecer un tiempo límite extendido cuando la RNP está integrada dentro del sistema de navegación de la aeronave mediante la declaración de aeronavegabilidad documentada en el AFM o en el suplemento del mismo, según se describe en el Párrafo 8.3.1 a). El solicitante debe presentar a la oficina de certificación de aeronaves o equivalente datos de certificación de las aeronaves que demuestren que está justificada la extensión del tiempo límite para RNP 10;
  - 2) cuando un INS o IRU han sido aprobados utilizando un norma de aprobación existente, tal como está detallado en los Párrafos 8.3.1 b), 3), 4), 5) y 6), un tiempo límite extendido puede ser establecido por un solicitante que presente datos de justificación a la oficina de certificación de aeronaves de la DINAC. Las aprobaciones de grupos de aeronaves serán otorgadas con restricciones apropiadas durante la certificación de las aeronaves, si los datos recopilados indican que la aprobación es meritoria; y
  - 3) un solicitante puede establecer un tiempo límite extendido, mediante el empleo de múltiples sensores de navegación, demostrando que el error mixto o medio de navegación justifica tal extensión (por ejemplo, INS de mezcla-triple). Si el solicitante utiliza un tiempo límite mixto, entonces la disponibilidad de capacidad mixta debe encontrarse operativa desde el instante del despegue (despacho del vuelo) para vuelos en espacio aéreo o rutas RNP 10. Si no se dispone de la función mixta o media desde el instante del despegue, entonces el solicitante debe utilizar un tiempo límite que no sea mixto. Debe convalidarse el tiempo límite extendido mediante un programa y análisis de recopilación de datos tal como se especifica en el párrafo siguiente;
  - 4) cuando un INS o IRU ha sido aprobado utilizando una norma de aprobación existente, los explotadores pueden establecer un tiempo límite extendido conduciendo un programa de recopilación de datos de acuerdo con la guía provista en los Apéndices 1 y 6 de la Orden 8400.12A de la FAA.

#### 8.5 Aeronavegabilidad continuada

- a) Los explotadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP 10, 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 10, deberá presentar a la DINAC 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 10.
- c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP 10:
- 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 10 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 10 inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la DINAC 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 DINAC para su aceptación o aprobación de las mismas.
- e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, 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 10;
  - 3) equipos involucrados en una operación RNP 10; y
  - 4) utilización de la MEL.

## 8.6 Medidas de certificación relacionadas con RNP 10

8.6.1 El explotador puede optar por certificar la performance de navegación de la aeronave según una nueva norma para aprovechar las funciones de la aeronave. Puede darse crédito a una mejora de la performance de la aeronave mediante la recopilación de datos operacionales, en cuyo caso no sería necesaria la certificación.

8.6.2 En los párrafos siguientes se presenta orientación respecto a distintos tipos de sistemas de navegación. El explotador propondrá un medio aceptable de cumplimiento respecto a cualquiera de los sistemas que no se indiquen a continuación.

- a) **Aeronaves a las que se incorpora INS.-** Para aeronaves con equipo INS certificado de acuerdo con el DINAC R 121 Apéndice G o documento equivalente, solamente es necesaria una nueva certificación de los explotadores que optan por certificar la exactitud del INS como mejor que un error radial de 3,7 km (2 NM) por hora. Sin embargo, han de aplicarse las siguientes condiciones:
- 1) la certificación de la performance INS debe responder a todos los asuntos asociados con el mantenimiento de la exactitud requerida, incluidas la precisión y fiabilidad, los procedimientos de ensayo para aceptación, los procedimientos de mantenimiento y los programas de instrucción; y
  - 2) el solicitante debe determinar la norma respecto a la cual ha de demostrarse la performance del INS. Esta puede ser normativa (es decir DINAC R 121 Apéndice G o documento equivalente) o una especificación exclusiva de la industria o del explotador. Debe añadirse una declaración al AFM indicando el estándar de precisión utilizado para la certificación.
- b) **Aeronaves a las que se incorpora GNSS.-** La AC 20-138A de la FAA de Estados Unidos y la CAAP 35-1 de Australia proporcionan medios aceptables de cumplimiento de los requisitos de instalación en aeronaves que utilizan GNSS, pero a las que no se integran otros sensores. En la AC 20-130A de la FAA o equivalentes, se describen medios aceptables de cumplimiento para sistemas de navegación multisensores a los que se incorpora el GNSS. Los explotadores que deseen utilizar en sus aeronaves GNSS como único sistema de navegación (por ejemplo, sin INS o IRS) a lo largo de las rutas o espacio aéreo RNP 10 deben también cumplir con la reglamentación y con la documentación correspondiente de asesoramiento de la DINAC, salvo determinados requisitos GNSS descritos en esta CA.

### 8.6.3 Configuración del equipo

- a) La configuración del equipo utilizado para demostrar la exactitud requerida debe ser idéntica a la configuración que se especifica en la MEL.
- b) La configuración del equipo utilizado para demostrar la exactitud requerida debe ser compatible con el espacio aéreo oceánico y remoto RNP 10. Por ejemplo, no se tendrá en cuenta el beneficio estadístico de estimar la posición utilizando datos de posición INS filtrados con datos DME.
- c) En el diseño de la instalación deben cumplirse las normas de diseño aplicables a las aeronaves que están siendo modificadas.

## 9. APROBACIÓN OPERACIONAL

La aprobación de aeronavegabilidad por sí sola no autoriza a un solicitante o explotador a realizar operaciones RNP 10. 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 10 es realizada por el Estado del explotador según las reglas de operación vigentes (p. ej., DINAC R 121.995 (b) y DINAC R 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 10 es realizada por el Estado de matrícula según las reglas de operación vigentes. (p. ej., DINAC R 91.1015 y DINAC R 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 10, 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 DINAC la siguiente documentación:
  - 1) *la solicitud para la aprobación operacional RNP 10;*
  - 2) *documentos de aeronavegabilidad relativos a la admisibilidad de las aeronaves.*- El explotador presentará documentación relevante, aceptable para la DINAC, que permita establecer que la aeronave está dotada de sistemas de navegación de largo alcance (LRNS) que satisfacen los requisitos RNP 10, 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 incluya la declaración de aeronavegabilidad.
  - 3) *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 10. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS, INS/IRU y del software del FMS instalado.
  - 4) *tiempo límite para RNP 10 con INS/IRU (de ser aplicable).*- El explotador debe presentar la documentación que justifique el tiempo límite RNP 10 propuesto en relación con los INS o IRU especificados. El solicitante tendrá en cuenta el efecto de vientos de frente en la zona en la que desea realizar las operaciones RNP 10 para determinar si tales operaciones propuestas son viables.
  - 5) *Programa de instrucción para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo (DV), procedimientos y prácticas de operación.*-

(a) Los explotadores comerciales deben presentar los currículos de instrucción y otro

material apropiado a la DINAC para demostrar que los procedimientos y prácticas operacionales y los aspectos de instrucción identificados en el Párrafo 12, relacionados con las operaciones RNP 10, han sido incorporados en los programas de instrucción, donde sean aplicables (por ejemplo, en los currículos de instrucción inicial, de promoción o periódicos para la tripulación de vuelo y DV). El explotador desarrollará y normalizará procedimientos y prácticas según las directrices del Párrafo 11, en las siguientes áreas: planificación de vuelo, procedimientos de pre-vuelo de la aeronave para cada vuelo, procedimientos antes de ingresar a una ruta o espacio aéreo RNP 10 y procedimientos en vuelo, de contingencia y de calificación de la tripulación de vuelo.

**Nota.-** No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNP 10, identificada en el Párrafo 12, ya ha sido integrada en el programa de instrucción del explotador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNP 10 son cubiertos dentro de un programa de instrucción.

- (b) Los explotadores no comerciales deben estar familiarizados y demostrar que realizarán sus operaciones aplicando las prácticas y procedimientos indicados en el Párrafo 11.
  - 6) *Manual de operaciones y listas de verificación.*
  - (a) Explotadores DINAC R 121 y 135.- Los explotadores comerciales deben revisar el manual de operaciones (OM) y las listas de verificación para incluir la información y guía sobre los procedimientos operacionales normalizados (SOP) detallados en el Párrafo 11 de esta CA. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación de los equipos de navegación y cualquier procedimiento establecido para operar en un área específica de operación (p. ej., 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) Explotadores DINAC R 91.- Los explotadores de aviación general deben establecer instrucciones de operación sobre el equipo de navegación y procedimientos de contingencia. Esta información debe estar disponible para las tripulaciones en el OM o en el manual de operación del piloto (POH). Estos manuales y las instrucciones del fabricante para la operación del equipo de navegación de la aeronave, como sea apropiado, deben ser presentadas como adjuntos de la solicitud formal para revisión de la DINAC.
  - 7) *Lista de equipo mínimo (MEL).*- El explotador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNP 10 (p. ej., si la aprobación se basa en "mezcla triple", en la MEL debe incluirse las tres unidades de navegación que han de estar en condiciones de funcionamiento).
  - 8) *Mantenimiento.*- Todos los explotadores deben establecer, mantener y presentar a la DINAC el programa de mantenimiento para cada sistema de navegación. Para otras instalaciones, el explotador debe remitir cualquier cambio a su manual de mantenimiento para revisión y aceptación. El explotador proveerá un procedimiento para remover y luego retornar una aeronave a la capacidad operacional RNP 10.
  - 9) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento.*- Los explotadores remitirán los currículos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento de conformidad con el Párrafo 8.5 e).
  - 10) *Antecedentes de performance.*- En la solicitud se incluirá los antecedentes de operación del explotador. El solicitante incluirá los acontecimientos o incidentes relacionados con errores de navegación en espacio aéreo Clase II, los cuales han sido corregidos mediante cambios en los programas de instrucción, procedimientos, mantenimiento o en los sistemas de navegación de la aeronave que han sido utilizados.
  - 11) *Programa de validación de los datos de navegación.*- En caso de utilizar una

base de datos, el explotador presentará los detalles del programa de validación de los datos de navegación según lo descrito en el Apéndice 1 de esta CA.

- c) *Programación de la 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 DINAC 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 13 del Volumen II Parte II del Manual del inspector de operaciones (MIO) [de la DINAC](#).
- e) *Emisión de la autorización para realizar operaciones RNP 10.*- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la DINAC emitirá al explotador la autorización para que realice operaciones RNP 10.
  - 1) Explotadores DINAC R 121 y/o 135.- Para explotadores DINAC R 121 y/o DINAC R 135, la DINAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) que reflejarán la autorización RNP 10.
  - 2) Explotadores DINAC R 91.- Para explotadores DINAC R 91, la DINAC emitirá una carta de autorización (LOA).

## 10. REQUISITOS OPERACIONALES

### 10.1 Performance de navegación

- a) Todas las aeronaves deben satisfacer una precisión lateral y longitudinal igual o mejor que  $\pm 10$  NM por el 95% del tiempo de vuelo en espacio aéreo RNP 10.

### 10.2 Equipo de navegación

- a) Todas las aeronaves que realicen operaciones RNP 10 en espacio aéreo oceánico y remoto deben estar equipadas con *dos LRNS* independientes y en servicio, conformados por un INS, un IRS/FMS o un GNSS (p. ej., un GPS), con integridad tal que el sistema de navegación no proporcione información que conduzca a error.
- b) La DINAC puede aprobar la utilización de un solo LRNS en circunstancias específicas (p. ej., en el espacio aéreo MNPS del Atlántico Norte).

### 10.3 Designación del plan de vuelo

- a) Los explotadores deben indicar su capacidad de satisfacer RNP 10 para la ruta o espacio aéreo, de conformidad con los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Reglamento del aire y Servicios de tránsito aéreo (PANS-RAC Doc 4444)*, Apéndice 2, Casilla 10: equipo. Debe anotarse la letra "R" en la Casilla 10 del plan de vuelo OACI para indicar que el piloto ha:
  - 1) examinado la ruta de vuelo prevista incluidas las rutas hacia aeródromos de alternativa para determinar los tipos de RNP involucrados;
  - 2) confirmado que el explotador y la aeronave han sido aprobados por la DINAC para operaciones RNP; y
  - 3) confirmado que la aeronave puede funcionar de conformidad con los requisitos RNP (RNAV) en la ruta de vuelo prevista, incluidas las rutas hacia los aeródromos de alternativa.
- b) Los explotadores que soliciten utilizar el espacio aéreo WATRS plus, anotarán además, en la Casilla 10 la letra Z y en la Casilla 18 NAV/RNP 10.

### 10.4 Disponibilidad de las ayudas para la navegación (NAVAIDS)

En el momento del despacho o durante la planificación del vuelo, el explotador debe asegurarse de que se dispone de las ayudas adecuadas para la navegación en ruta que

permitan a la aeronave realizar la navegación RNP 10.

### 10.5 Evaluación de rutas para tiempos límites RNP 10 - Aeronaves equipadas solamente con INS o IRU

- a) Un tiempo límite RNP 10 debe ser establecido para aeronaves equipadas únicamente con INS o IRU. Cuando se planifique operaciones en áreas donde se aplica RNP 10, el explotador debe establecer que la aeronave cumplirá con los tiempos límites a lo largo de las rutas por las que intenta volar.
- b) Al realizar esta evaluación, el explotador debe considerar el efecto del viento de frente y, en el caso de aeronaves que no tengan la función de acoplar el sistema de navegación o el FD al AP, el explotador puede optar por hacer esta evaluación cada vez o para cada vuelo. Al hacer la evaluación, el explotador debe tener en cuenta los puntos indicados en los párrafos siguientes:
  - 1) **Evaluación de ruta.-** El explotador debe establecer que la aeronave tiene la capacidad de satisfacer el tiempo límite RNP establecido para el despacho o para la salida hacia espacio aéreo RNP 10.
  - 2) **Punto inicial del cálculo.-** El cálculo debe iniciarse en el punto en el que el sistema se coloque en el modo de navegación o en el último punto en el que se prevé que el sistema será actualizado.
  - 3) **Punto final del cálculo.-** El punto final del cálculo puede ser uno de los siguientes:
    - (a) el punto en el que la aeronave empezará a navegar por referencia a las ayudas para la navegación normalizadas de la OACI (VOR, DME, radio faro no direccional (NDB)) o entrará en la vigilancia radar del control de tránsito aéreo (ATC); o
    - (b) el primer punto en el que se prevé que el sistema de navegación será actualizado.
  - 4) **Fuentes de datos para la componente de viento**

La componente de viento de frente que haya de considerarse para la ruta puede obtenerse a partir de cualquier fuente que se considere aceptable por parte de la DINAC. Las siguientes fuentes de datos de viento se consideran aceptables: la Oficina de meteorología de cada Estado, el Servicio meteorológico nacional, fuente de la industria, tales como: vientos a lo largo de rutas y áreas mundiales de Boeing (Boeing winds on world air routes) y datos de antecedentes proporcionados por el explotador.
  - 5) **Cálculo cada vez en base a componentes del viento con probabilidad del 75%**

Algunas fuentes de datos del viento indican la probabilidad anual de que exista una determinada componente del viento a lo largo de rutas entre pares de ciudades. Si un explotador opta por hacer cada vez un cálculo del cumplimiento del tiempo límite para RNP 10, tal explotador puede aplicar el nivel de probabilidad anual del 75% para calcular el efecto de vientos de frente (se ha comprobado que este nivel es una estimación razonable de la intensidad de las componentes de viento).
  - 6) **Cálculo del tiempo límite para cada vuelo específico**

El explotador puede optar por evaluar cada vuelo particular, aplicando los vientos del plan de vuelo para determinar si la aeronave cumplirá con el tiempo límite especificado. Si se determina que se excederá de este tiempo límite, entonces la aeronave debe volar por una ruta de alternativa o demorar el vuelo hasta que pueda satisfacer el tiempo límite establecido. Esta evaluación es una tarea de planificación o del centro de despacho de los vuelos.

**10.6 Efecto de las actualizaciones en ruta (aumento de la duración de la capacidad de navegación RNP 10)**

- a) Los explotadores pueden aumentar la duración de la capacidad de navegación RNP 10 mediante procedimientos de actualización de la posición. Las aprobaciones de los diversos procedimientos de actualización se basan en el tiempo base aprobado menos los factores de tiempo indicados a continuación:
- 1) actualización automática utilizando doble equipo telemétrico DME/DME = tiempo base menos 0,3 horas (por ejemplo, una aeronave que ha sido aprobada para 6,2 horas, puede ganar otras 5,9 horas después de una actualización DME/DME automática);
  - 2) actualización automática utilizando equipo telemétrico y radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (DME/VOR) = tiempo base menos 0,5 horas; y
  - 3) actualización manual utilizando un método aprobado por la DINAC = tiempo base menos 1 hora. Se puede utilizar un método similar al contenido en el Apéndice 7 de la Orden 8400.12A de la FAA.

**10.7 Condiciones según las cuales la actualización automática de la posición de radio es considerada como aceptable para el vuelo en espacio aéreo donde se requiere RNP 10**

- a) La actualización automática es cualquier procedimiento de actualización que no requiere que la tripulación de vuelo inserte coordenadas manualmente. La actualización automática es considerada aceptable para operaciones en espacio aéreo donde se aplica RNP 10, siempre que:
- 1) se incluyan los procedimientos de actualización automática en el programa de instrucción del explotador;
  - 2) las tripulaciones de vuelo conozcan los procedimientos de actualización y el efecto de la actualización en la solución de navegación; y
  - 3) un procedimiento aceptable para la actualización automática puede ser utilizado como base para una aprobación RNP 10 con tiempo extendido, como sea indicado en los datos presentados al jefe del equipo de la DINAC encargado de la aprobación o al inspector principal de operaciones (POI). Estos datos deben presentar una indicación clara de la exactitud de la actualización y del efecto de la actualización sobre las capacidades de navegación por el resto del tiempo de vuelo.

**10.8 Condiciones según las cuales la actualización manual de la posición de radio es considerada como aceptable para el vuelo en espacio aéreo donde se requiere RNP 10**

- a) Si la actualización manual no está aprobada específicamente, no se permiten actualizaciones manuales de la posición en operaciones RNP 10. La actualización manual de la posición de radio puede considerarse aceptable para operaciones en espacio aéreo en el que se aplique RNP 10, a condición de que:
- 1) la DINAC examine los procedimientos de actualización manual caso por caso. En el Apéndice 7 de la Orden 8400.12A de la FAA, se describe un procedimiento aceptable de actualización manual y puede ser utilizado como base para la aprobación RNP 10 para un tiempo extendido cuando la actualización esté apoyada por datos aceptables;
  - 2) los explotadores demuestren que en sus procedimientos de actualización y de instrucción se incluyen medidas para la verificación cruzada, a fin de impedir errores de factores humanos y que la DINAC determine que el segmento de calificación de la tripulación de vuelo provea instrucción eficaz a la misma; y

- 3) el explotador proporcione datos que establezcan la exactitud con la que el sistema de navegación de la aeronave puede ser actualizado mediante procedimientos manuales y ayudas representativas para la navegación. Deben proporcionarse datos que demuestren la exactitud lograda en las operaciones en servicio. Este factor debe tenerse en cuenta al establecerse el tiempo límite RNP 10, con INS o IRU.

## 11. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

11.1 Para satisfacer los requisitos de las operaciones RNP 10 en áreas oceánicas o remotas, un explotador debe cumplir con los requisitos relevantes del Anexo 2 – Reglas del aire, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

- a) **Planificación de vuelo.-** Durante la planificación de vuelo, las tripulaciones de vuelo y los DV deben prestar particular atención a las condiciones que pueden afectar las operaciones en espacio aéreo o rutas RNP 10. incluyendo:
  - 1) verificar si la aeronave ha sido aprobada para operaciones RNP 10;
  - 2) verificar que dos LRNS estén operacionales;
  - 3) verificar si se ha tenido en cuenta el tiempo límite RNP 10 (sólo para aeronaves equipadas con INS o IRU);
  - 4) verificar los requisitos del GNSS, tales como el FDE, si corresponden a la operación;
  - 5) verificar que se ha anotado la letra "R" en la Casilla 10 del plan de vuelo de OACI (Anote además en la misma casilla la letra Z y en la Casilla 18: NAV/RNP10 para el espacio WATRS plus);
  - 6) si se requiere, tener en cuenta cualquier restricción operativa relacionada con la aprobación de RNP 10 para un sistema de navegación específico; y
  - 7) verificar la ruta de vuelo planificada, incluyendo el desvío a cualquier aeródromo de alternativa, a fin de identificar los tipos de RNP existentes.
- b) **Procedimientos de pre-vuelo.-** Las siguientes acciones deberán ser completadas durante el pre-vuelo:
  - 1) revisar los registros técnicos de vuelo (bitácoras de mantenimiento) y formularios para determinar la condición del equipo requerido para volar en espacio aéreo o ruta RNP 10. Asegurarse de que se han tomado acciones de mantenimiento para corregir defectos en el equipo requerido;
  - 2) durante la inspección externa de la aeronave, se debe verificar la condición de las antenas de navegación y la condición del revestimiento del fuselaje cerca de cada una de estas antenas (esta verificación puede realizarla una persona competente y autorizada que no sea el piloto, por ejemplo, un mecánico de a bordo o una persona de mantenimiento); y
  - 3) revisar los procedimientos de emergencia para operaciones en espacio aéreo o rutas RNP 10. Estos no son distintos a los procedimientos normales de emergencia oceánicos con una excepción, las tripulaciones deben tener la capacidad de reconocer y el ATC debe ser notificado cuando la aeronave ya no esté en condiciones de navegar al nivel de su capacidad, según la aprobación RNP 10.
- c) **Procedimientos en ruta.-** Se deberá observar lo siguiente:
  - 1) En el punto de entrada oceánico deben estar en condiciones de funcionamiento por lo menos dos LRNS capaces de navegar en RNP 10, caso contrario, la tripulación considerará la utilización de una ruta alterna o iniciar un desvío para reparar los sistemas;

- 2) antes de entrar en el espacio aéreo oceánico, debe verificarse con la mayor exactitud posible la posición de la aeronave mediante ayudas externas para la navegación. Esto puede requerir verificaciones DME/DME o VOR para determinar los errores del sistema de navegación por comparación de las posiciones presentadas en pantalla y las reales. Si es necesario actualizar el sistema, deben seguirse los procedimientos adecuados con la ayuda de una lista de verificación preparada;
- 3) los procedimientos de operación deben incluir procedimientos obligatorios de verificación cruzada para identificar los errores de navegación con suficiente anticipación, a fin de impedir que la aeronave se desvíe inadvertidamente de las rutas autorizadas por el ATC;
- 4) las tripulaciones deben notificar al ATC de cualquier deterioro o falla del equipo de navegación por debajo de los requisitos de performance de navegación o de cualquier desviación requerida por un procedimiento de contingencia; y
- 5) Los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD o un AP en el modo de navegación lateral (LNAV) en las operaciones RNP 10. Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo, durante todas las operaciones RNP 10, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) deberá ser limitada a  $\pm \frac{1}{2}$  de la precisión de navegación asociada con la ruta de vuelo (p. ej., 5 NM). Es permitido desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje en ruta, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación (p. ej., 10 NM).

*Nota.- Algunas aeronaves no presentan o calculan una trayectoria durante virajes. Los pilotos de estas aeronaves pueden no ser capaces de adherirse al requisito de precisión de  $\pm \frac{1}{2}$  durante los virajes en ruta, no obstante se espera que satisfagan los requisitos de interceptación después de los virajes o en los segmentos rectos.*

**d) Procedimientos de contingencia**

- 1) Las tripulaciones de vuelo y los DV deberán familiarizarse con las siguientes disposiciones generales:
  - (a) si una aeronave no puede continuar el vuelo de conformidad con la autorización vigente del ATC o no puede mantener la precisión RNP 10, no ingresará o continuará las operaciones en espacio aéreo designado como RNP 10. En este caso, el piloto obtendrá una autorización revisada, siempre que sea posible, antes de iniciar cualquier acción.
  - (b) en todos los casos, la tripulación de vuelo deberá seguir los procedimientos de contingencia establecidos para cada región o área de operación (p. ej., Atlántico Sur (SAT), Sistema de rutas del Atlántico Occidental (WATRS), Pacífico, etc.) y obtener una autorización del ATC tan pronto como sea posible.
- 2) *Procedimientos para las contingencias en vuelo, desviaciones por condiciones meteorológicas y desplazamiento lateral estratégico.-* El explotador desarrollará procedimientos para las contingencias en vuelo, desviaciones por condiciones meteorológicas y de desplazamiento lateral estratégico (SLOP), de conformidad con el Párrafo 15.2 del Doc 4444 de OACI – Procedimientos especiales para las contingencias en vuelo en el espacio aéreo oceánico. Estos procedimientos son de aplicación general en áreas de operación

oceánicas y continentales remotas. Como mínimo se incluirán los siguientes aspectos:

- (a) Procedimientos especiales para las contingencias en vuelo en el espacio aéreo oceánico.
  - (1) Introducción.
  - (2) Procedimientos generales.
  - (3) Vuelos a grandes distancias de aviones con dos motores de turbina (ETOPS).
- (b) Procedimientos para desviarse por condiciones meteorológicas.
  - (1) Generalidades.
  - (2) Medidas que deben adoptarse cuando se establecen comunicaciones controlador-piloto.
  - (3) Medidas que deben adoptarse si no se puede obtener una autorización revisada del ATC.
- (c) Procedimiento de desplazamiento lateral estratégicos en espacios aéreos oceánicos y áreas continentales remotas.

## 12. PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

12.1 Los siguientes aspectos deberán ser normalizados e incorporados en los programas de instrucción de las tripulaciones de vuelo y DV. Ciertos aspectos pueden estar ya normalizados adecuadamente en los programas de instrucción existentes. Las nuevas tecnologías también pueden eliminar la necesidad de ciertas acciones de la tripulación de vuelo. Si éste es el caso, se puede considerar que la intención de este párrafo ha sido satisfecha.

- a) Explotadores comerciales (DINAC R 121 y 135 o equivalentes).- Los explotadores comerciales deben asegurarse que las tripulaciones de vuelo y DV sean instruidos en los siguientes aspectos:
  - 1) Generalidades
    - (a) Definición de RNP en lo relativo a los requisitos RNP 10.
    - (b) Conocimientos del espacio aéreo donde se requiere RNP 10.
    - (c) Cartas aeronáuticas y documentos que reflejen las operaciones RNP 10.
    - (d) Equipos requeridos y operación de los mismos para poder operar en espacios aéreos RNP 10.
    - (e) Limitaciones asociadas con los equipos de navegación.
    - (f) Los efectos de actualizar los sistemas de navegación.
    - (g) Utilización de la MEL.
  - 2) Procedimientos operacionales
    - (a) Planificación del vuelo.
    - (b) Procedimientos pre-vuelo.
    - (c) Operaciones en ruta.
    - (d) Procedimientos de contingencia.
    - (e) Aspectos contenidos en esta CA.
- b) Explotadores privados (DINAC R 91 o equivalentes).- Los explotadores privados deben demostrar a la DINAC que los pilotos tienen conocimientos acerca de las operaciones RNP 10. La DINAC al determinar si la instrucción de un explotador privado es adecuada puede:

- 1) aceptar un certificado de un centro de instrucción sin ninguna evaluación posterior;
- 2) evaluar un curso de instrucción antes de aceptar un certificado de determinado centro de instrucción;
- 3) aceptar una declaración en la solicitud del explotador en el sentido de que el explotador garantiza y continuará garantizando que las tripulaciones de vuelo tienen conocimientos en las prácticas y procedimientos operacionales RNP 10; y
- 4) aceptar una declaración del explotador en el sentido de que ya ha realizado o realizará un programa específico de instrucción RNP 10.

### **13. BASE DE DATOS DE NAVEGACIÓN**

13.1 Si se lleva una base de datos a bordo, ésta debe estar vigente y apropiada para las operaciones y debe incluir las ayudas para la navegación y puntos de recorrido (WPT) requeridos para la ruta.

- a) El explotador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con el documento RTCA DO 200A/EUROCAE ED 76 – Estándares para el proceso de datos aeronáuticos.
- b) Los proveedores de datos de navegación deben poseer una carta de aceptación (LOA) para procesar la información de navegación (p. ej., AC 20-153 de la FAA o 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 al proveedor de datos como aquel cuya calidad de la información, integridad y 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 DINAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.
- c) El explotador debe reportar al proveedor de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden una ruta y prohibir la utilización de los procedimientos afectados mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.
- d) Los explotadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

### **14. VIGILANCIA, INVESTIGACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN Y RETIRO DE LA AUTORIZACIÓN RNP 10**

- 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 10 de las OpSpecs o retiro de la LOA en caso de explotadores privados).

## APÉNDICE 1

### 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 10. 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 ruta RNP 10. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las operaciones RNP 10.

#### 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 ruta RNP 10 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 las rutas publicadas. Como mínimo el explotador debe:

- a) comparar los datos de navegación de las rutas a ser cargadas dentro del FMS con un mapa vigente donde se encuentren las rutas publicadas.
- b) validar los datos de navegación cargados para las rutas, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Las rutas bosquejadas en una presentación de mapa debe ser comparadas con las rutas publicadas. Las rutas completas debe ser voladas para asegurar que las trayectorias puede ser utilizadas, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria lateral o longitudinal y son consistentes con las rutas publicadas.
- c) Después que las rutas 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 las rutas 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 las rutas) en cualquier parte de una ruta 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 éstos 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 al proveedor de datos como aquel cuya 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 un explotador (p. ej., una compañía FMS) debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La DINAC 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 10 es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de las rutas RNP 10 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 2

### PROCESO DE APROBACIÓN RNP 10

- a) El proceso de aprobación RNP 10 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 DINAC 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 DINAC convoca al solicitante o explotador a la reunión de pre-solicitud. En esta reunión la DINAC 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 DINAC;
  - 3) las limitaciones (de haberlas) aplicables a la aprobación; y
  - 4) las condiciones en virtud de las cuales pudiera cancelarse la aprobación RNP 10.
- 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 DINAC 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 DINAC 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 los vuelos de validación, si son requeridos.
- h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la DINAC emite la autorización RNP 10, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores DINAC R 121 y 135, la DINAC emitirá las OpSpecs y para explotadores DINAC R 91 una LOA.

**PAGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO**

## APÉNDICE 3

### EJEMPLO DE FORMULARIO DE SOLICITUD DE APROBACIÓN RNP 10

(Membrete de carta de la empresa)

[Fecha]

Sr. [Nombre del DAC]

[Titulo del DAC] Estimado Sr.

Por la presente, se solicita la aprobación operacional RNP 10 para el corredor Atlántico sur (SAT) por cumplir con los requisitos establecidos en la CA 91-001. A continuación se detalla los datos para la aprobación solicitada.

a) Aviones

Marca/Modelo/Serie	Matrícula	Código del SSR hexadecimal	Descripción de los equipos para RNP 10 (número, marca, modelo, etc). Indicar si el avión es de grupo o sin grupo

b) Tiempo límite de operación RNP 10 solicitado: Horas. ....Sin límite.....(adjuntar documentación justificativa)

c) Intervalo en el que no se proporcione FDE para equipos GNSS (máximo admisible 34 minutos) Minutos..... No aplicable.....

d) Se adjunta la siguiente documentación:

- Ⓞ Manual de vuelo/Suplemento donde se establece la declaración de aeronavegabilidad RNP 10 o equivalente.
- Ⓞ Solicitud de aprobación de revisión de la MEL que incluya los sistemas necesarios para operaciones RNP 10; o
- Ⓞ La MEL donde se incluye los sistemas necesarios para operaciones RNP 10 con la aprobación de la revisión correspondiente.
- Ⓞ Propuesta de modificación del manual de operaciones que incluya la operación RNP 10 en el corredor SAT; o
- Ⓞ Manual de operaciones que incluya la operación en el corredor SAT con la aprobación de la revisión correspondiente.
- Ⓞ Propuesta de aprobación del programa de instrucción para la tripulación de vuelo, DV y personal de mantenimiento que incluya la operación RNP 10 en el corredor SAT; o
- Ⓞ Programa de instrucción para la tripulación de vuelo, DV y personal de mantenimiento que incluya la operación RNP 10 en el corredor SAT con la aprobación de la revisión correspondiente.
- Ⓞ Copia de la documentación que demuestre que se ha establecido el mantenimiento de los equipos necesarios para la operación RNP 10.

Nota.- Este formulario es sólo un ejemplo. Para completar toda la documentación requerida por esta CA, ver Párrafo 9.1)

(Firma)

(Nombre y cargo)

El Director de operaciones

**PAGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO**

## APÉNDICE 4

### EJEMPLO DE CARTA DE APROBACIÓN OPERACIONAL RNP 10

(Membrete de carta de la DINAC)

#### APROBACIÓN OPERACIONAL RNP 10 CORREDOR EUROPA/SUDAMÉRICA (EUR/SAM)

[Fecha]

Sr. [Nombre del representante del explotador]

[Título] Estimado Sr.

Una vez que se ha evaluado su solicitud, esta DINAC concede la aprobación operacional RNP 10 para el corredor EUR/SAM de acuerdo con la CA 91-001 de la DINAC de fecha 18 de agosto de 2009 y con los Procedimientos Regionales Suplementarios de OACI (Doc 030/4). Esta aprobación es válida exclusivamente para los siguientes aviones.

Explotador	Compañía
Flota	Modelo
Número de serie	Número de serie
Matrículas	Matrículas
Equipos asociados	
Tiempo límite	

(Firma)  
(Nombre y cargo)

**PAGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO**

## APÉNDICE 5

### EJEMPLO DE FORMULARIO DE NOTIFICACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN EN EL CORREDOR EUR/SAM

FORMULARIO DE INVESTIGACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN				
Tipo de informe PILOTO – Vuelo:				
Fecha/Hora UTC	Tipo de error LATERAL (A a G) (* LATERAL (A			
Causas METEOROLOGÍA (Ver 2 G): Otras (Especificar):				
Sistemas de alerta de conflicto:				
DATOS	Primera aeronave		Segunda aeronave (sólo error vertical)	
Identificación				
Explotador				
Tipo				
Origen				
Destino				
Segmento de ruta				
Nivel de vuelo	Asignado	Actual	Asignado	Actual
Magnitud y dirección de la desviación (NM lateral; pies vertical)				
Duración				
Posición donde se observó el error (BGR/DIS a fijo o LAT/LONG)				
Acción por parte del ATC/Tripulación				
Otros comentarios				

(\* Ver clasificación de desviaciones

Remitir a la Agencia de monitorización del Atlántico SUR (SATMA)

Fax: + 34-928-577052 e-mail: satma@aena.es

## APÉNDICE 5 (Continuación)

### INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO

- ⌚ Deben llenarse el mayor número posible de casillas.
- ⌚ Pueden adjuntarse datos complementarios al formulario.
- ⌚ Las notificaciones de errores de navegación, tanto como sea posible, tendrán la siguiente clasificación:

#### 1. Desviaciones de altitud (verticales)

- A. Contingencia debido a falla del motor
- B. Contingencia debido a falla de presurización
- C. Contingencia debido a otras causas
- D. Falla en ascenso/descenso asignado
- E. Ascenso/descenso sin asignación ATC
- F. Entrada en espacio aéreo a nivel de vuelo incorrecto
- G. Reasignación ATC del nivel de vuelo (FL) con pérdida de separación longitudinal/lateral
- H. Desviación debido al sistema anticolidión de a bordo (ACAS II/TCAS II)
- I. Imposibilidad de mantener FL
- J. Otras

#### 2. Desviaciones laterales

- A. Aeronaves sin aprobación RNP
- B. Error bucle sistema ATC
- C1. Error de equipo de control, incluyendo error inadvertido del punto de recorrido (WPT)
- C2. Error de inserción de WPT debido a entrada de posición incorrecta
- D. Otros, con suficiente pre-aviso al ATC para recibir instrucciones correctivas
- E. Otros, sin suficiente pre-aviso al ATC
- F. Otros, con fallo notificado/recibido por el ATC
- G. Desviaciones laterales debido a meteorología con imposibilidad de recibir autorización ATC

Nota.- El corredor EUR/SAM incluye las Regiones de información de vuelo/Regiones superiores de información de vuelo (FIR/UIR) Recife (Atlántico), Dakar Océánico, Sal Océánico y Canarias.