



## CAPITULO V

# PROCEDIMIENTO PARA LA APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD DE LAS OPERACIONES ESPECIALES RNAV Y RNP BAJO EL CONCEPTO PBN (PERFORMANCE BASED NAVIGATION)

### SECCIÓN 1: ANTECEDENTES

#### 1. OBJETIVOS

Este capítulo suministra una guía para la evaluación y aprobación de aeronavegabilidad de operadores aéreos en las operaciones especiales RNAV y RNP bajo el concepto PBN, tomando como referencia el Documento OACI 9613 "Manual de la Navegación Basada en el Performance – PBN".

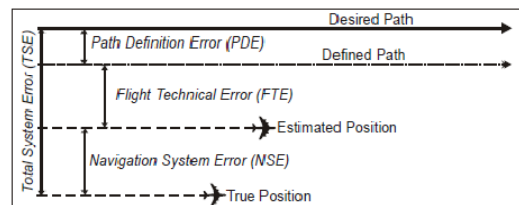
#### 2. GENERALIDADES

##### A. Definiciones:

- **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, navegación de área (RNAV) y performance de navegación requerida (RNP). La especificación RNAV no incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo. La especificación RNP incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo.
- **FMS (Flight Management System).-** Sistema que integra múltiples sensores de navegación para determinar la posición de la aeronave. Incluye una base de datos que se debe actualizar periódicamente de acuerdo con el ciclo AIRAC y que permite realizar el plan de vuelo el cual puede ser seguido automáticamente cuando el FMS también se encuentra integrado al sistema de control automático de vuelo (Flight Director y Autopiloto).
- **Navegación basada en la performance (PBN).-** Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado. Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificaciones RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el

contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

- **Navegación de área (RNAV).-** Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas, o de una combinación de ambos métodos. La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones no contempladas en la definición de navegación basada en la performance.
- **Error de definición de trayectoria (PDE).-** La diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un lugar y tiempo determinados.
- **Error del sistema de navegación (NSE).-** La diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.
- **Error técnico de vuelo (FTE).-** Es la precisión con la que se controla la aeronave, la cual puede medirse comparando la posición indicada de la aeronave con el mando indicado o con la posición deseada. No incluye los errores crasos.
- **Error total del sistema (TSE).-** La diferencia entre la posición verdadera y la posición deseada. Este error es igual a la suma de los vectores del error de definición de trayectoria (PDE), error técnico de vuelo (FTE) y error del sistema de navegación (NSE).



##### B. Aplicaciones

Existen dos clases de especificaciones para la navegación: navegación de área (RNAV) y performance de navegación requerida (RNP). La especificación RNAV no incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo. La especificación RNP incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo.



En la actualidad estas son las Especificaciones De Navegación definidas en el documento 9613 de la OACI:

- RNAV 10 (RNP 10)
- RNAV 5
- RNAV 1 y 2
- RNP 1 Básica
- RNP APCH
- RNP AR APCH

Cada una de estas especificaciones tiene distintos requerimientos de aeronavegabilidad y de operaciones para su aprobación.

### 3. APROBACIONES

El proceso de aprobación RNAV y RNP está dividido en dos tipos de aprobaciones: Aeronavegabilidad y Operacional; aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

La aprobación de aeronavegabilidad está a cargo del estado de matrícula y la aprobación operacional está a cargo del estado del explotador.

Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por la UAEAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

Las fases del proceso de aprobación son:

- 1) Fase uno: Pre-solicitud
- 2) Fase dos: Solicitud formal
- 3) Fase tres: Análisis de la documentación
- 4) Fase cuatro: Inspección y demostración
- 5) Fase cinco: Aprobación

- A. **Fase uno - Pre-solicitud.** La Secretaría de Seguridad Aérea de la UAEAC (SESA) efectuará una reunión con el explotador (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos durante el proceso de aprobación.
- B. **Fase dos - Solicitud formal.** El explotador o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta Guía.
- C. **Fase tres - Análisis de la documentación.** La SESA 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 SESA puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.
- D. **Fase cuatro - Inspección y demostración.** El explotador llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación en coordinación con la SESA.
- E. **Fase cinco - Aprobación.** La SESA emite la autorización RNAV y/o RNP una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para Operadores de Servicios Aéreos

Comerciales, la SESA emitirá las enmiendas a las OpSpecs correspondientes y para Operadores de Aviación General emitirá una carta de autorización (LOA).

### 4. DOCUMENTACIÓN DE APLICACIÓN DISPONIBLE

- Documento 9613 de la OACI - Performance Based Navigation.
- Anexo 6 Operación de Aeronaves
- Anexo 10 Telecomunicaciones Aeronáuticas, Volumen I: Radio ayudas.
- Documento 8168 Operación de Aeronaves, Volumen I: Procedimientos de vuelo, Volumen II: Construcción de procedimientos de vuelo visuales y por instrumentos.
- AMC 20-27 Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations.
- FAA AC 90-105 Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the U.S. National Airspace System
- Circulares Informativas CI-5102-082-001 CI-5102-082-002, CI-5102-082-003 Y CI-5102-082-008
- España DGAC CO 03/01 Aprobaciones de aeronavegabilidad y operacionales para operaciones RNAV de precisión (P-RNAV) en el espacio aéreo Europeo designado.
- AC 90-100A Operaciones RNAV en rutas y área terminal en Estados Unidos.
- JAA TGL - 10 Airworthiness and operational approval for precision RNAV operations in designated European airspace.

## SECCIÓN 2: PROCEDIMIENTOS.

### 1. PRE-REQUISITOS Y REQUISITOS DE COORDINACIÓN

#### A. Pre-requisitos

- Conocimientos de las normas regulatorias RAC.
- Aprobación del curso para Inspectores de Aeronavegabilidad
- Asistencia a modulo aprobación RNAV y RNP bajo el concepto PBN.

#### B. Coordinación

Se requiere coordinación con:

- Inspectores de Aeronavegabilidad
- Inspectores del Grupo Técnico



- Inspectores de Operaciones

## 2. PROCEDIMIENTOS

2.1. El operador deberá radicar la siguiente documentación:

A N E X O	Título del Anexo/documento	G R E U S P P O N
A	Carta del explotador solicitando la autorización RNAV y/o RNP	SESA
B	<b>Documentos de aeronavegabilidad que demuestren la admisibilidad RNAV y/o RNP de las aeronaves.</b> Hoja de Datos del Certificado Tipo (TCDS) AFM, Revisión del AFM, suplemento al AFM que demuestren que el sistema es admisible para RNAV y/o RNP. Declaración del fabricante. – Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de performance y funcionales de las respectivas circulares enunciadas en el párrafo 4 de este boletín.	TEC
C	<b>Aeronaves modificadas para satisfacer estándares RNAV y/o RNP.</b> Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, si es aplicable. Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los sistemas de las aeronaves (p. ej. FAA form 337)	TEC
D	<b>Para aeronaves equipadas únicamente con INS o IRS: Límite de tiempo RNAV y/o RNP y área de operación.</b> Documentación que establezca el límite de tiempo RNAV y el área de operación o rutas para las cuales el sistema de navegación específico de la aeronave es apto.	TEC
E	<b>Programa de mantenimiento</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Para aeronaves con prácticas de mantenimiento establecidas de los sistemas RNAV y/o RNP, la lista de referencias del documento o programa.</li> <li>• Para sistemas RNP recién instalados, las prácticas de mantenimiento para revisión.</li> </ul>	AER OPER
F	<b>Listado de Equipo Mínimo (MEL):</b> Cambio al MEL que muestre los requerimientos del sistema RNAV y/o RNP.	AER OPER

G	<b>Programa de Instrucción para explotadores comerciales:</b> Programas de instrucción (currículos de instrucción) para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento. <b>Programa de Instrucción para explotadores de aviación general:</b> Instrucción en domicilio, centros de instrucción u otros cursos de instrucción aprobados por la UAEAC. Registros de cumplimiento del curso. <b>GPS autónomo:</b> Cuando el explotador utilice un GPS autónomo para conducir operaciones RNAV y/o RNP, proveerá a la UAEAC un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, si aplica y para personal de mantenimiento.	AER OPER
H	<b>Políticas y procedimientos de operación</b> <b>Explotadores comerciales:</b> Manual de operaciones y listas de verificación. <b>Explotadores aviación general:</b> Manual de operaciones (OM) o secciones que se adjunten a la solicitud, correspondientes a los procedimientos y políticas de operación RNAV y/o RNP. <b>Utilización de GPS autónomo como medio primario de navegación:</b> Manual de operaciones	OPER
I	<b>Base de datos de navegación</b> Detalles del programa de validación de los datos de navegación	TEC
J	<b>Seguimiento de la aprobación RNAV y/o RNP</b> Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNAV y/o RNP sea retirada.	AER OPER
K	<b>Plan para el vuelo de validación:</b> Se coordinará con la SESA de la UAEAC.	TEC OPER

Tabla 1. Proceso para la aprobación de operadores en RNAV y/o RNP

2.2 El Grupo de Aeronavegabilidad se encargará de la revisión del ítem E y en conjunto con el Grupo de Operaciones de los ítems F, G y J.

### (Anexo E) Programa de mantenimiento

Cada explotador que solicite una aprobación operacional RNAV y/o RNP, deberá presentar a la UAEAC 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 RNAV y/o RNP



Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNAV y/o RNP

- (i) Manual General de mantenimiento (MGM);
- (ii) Programa de Mantenimiento.
- (iii) Catálogo ilustrado de partes IPC (si aplica);

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:

- (i) Que los equipos involucrados en la operación RNAV y RNP deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;
- (ii) Que cualquier alteración mayor del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNAV y RNP inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la UAEAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y
- (iii) Que cualquier reparación mayor 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 UAEAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

La revisión y Evaluación, para operaciones RNAV, incluye las siguientes actividades:

- Asegúrese que la aeronavegabilidad continuada, incluya los requisitos de mantenimiento de los fabricantes y que este en las diferentes fases ó servicios.
- Revise el programa de aseguramiento de calidad para que se garantice la precisión y confiabilidad del equipo de prueba usado en las pruebas de instalación en la aeronave.
- Verifique los Procedimientos para retornar a servicio, un reporte de no cumplimiento.
- Evalúe los formatos de mantenimiento requeridos para el pre-vuelo en la operación RNAV.
- Verifique los Procedimientos de mantenimiento e inspección, con prácticas de mantenimiento aceptables.
- Evalúe la documentación y el sistema de navegación para determinar la admisibilidad de la aeronave.
- Asegúrese que el programa de predicción para la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS, si aplica, este vigente.
- Verifique los tipos de sensores utilizados en la operación RNAV.

#### **(Anexo F) Lista de Equipo Mínimo – MEL**

Evalúe el MEL de la aeronave a fin de verificar la inclusión del equipo adicional de acuerdo con los requerimientos del Master MEL. Se recomienda un anexo por cada especificación de navegación RNAV y RNP.

#### **(Anexo G) Programa de Entrenamiento.**

Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNAV y RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

- (i) Concepto PBN;
- (ii) Aplicación de RNAV y RNP.
- (iii) Equipos involucrados en una operación RNAV y RNP; y
- (iv) Utilización del MEL.

#### **(Anexo J) Seguimiento de la aprobación RNAV y/o RNP**

- Verifique el control de componentes con tiempo y/o vida limite a fin de aprobar las modificaciones requeridas en los intervalos de reparación o cambio de partes.
- Verifique el programa de calibración de frecuencias de los equipos instalados en las aeronaves.
- Asegúrese que los talleres sean aprobados y apropiados para las pruebas y calibraciones de los mismos.
- Verifique el programa de actualización de Bases de Datos de Navegación asociadas; el sistema se considerará como no operativo si la Base de Datos Asociada ha cumplido su vencimiento.
- Verifique el seguimiento de los reportes de errores de navegación, para que el explotador determine la acción correctiva apropiada.
- Asegúrese que la severidad de un error puede resultar en el retiro de la autorización, para utilizar el equipo de navegación, hasta que la causa de la falla, haya sido identificada y rectificadas.
- Verifique que el potencial de errores repetitivos puede requerir de la modificación del programa de instrucción de mantenimiento.

#### **2.3 Acciones a ejecutar**

**A. Operador:** Establece la necesidad de obtener la autorización RNAV y/o RNP

**B. Operador:** Revisa el AFM, suplemento al AFM o la Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) u otros documentos apropiados (p. ej., Boletines de servicio (SB), Cartas de servicio, etc.) para determinar la admisibilidad de la aeronave para RNAV y/o RNP El explotador



contacta al fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad para RNAV y/o RNP o de la aeronave.

C. **Operador:** Contacta a la UAEAC para programar una reunión de pre-solicitud para discutir los requerimientos de la aprobación operacional. (Fase I)

D. **UAEAC:** Durante la reunión de pre-solicitud establece:

- La forma y contenido de la solicitud;
- La fecha en que será enviada la solicitud para evaluación (Fase I).

E. **Operador:** Envía la solicitud y documentación por lo menos 60 días antes de iniciar operaciones RNAV y/o RNP (Fase II).

F. **UAEAC:** Revisa la solicitud del explotador (Fase IV).

G. **Operador:** Una vez aprobados o aceptados las enmiendas a los manuales, programas y documentos imparte instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento y realiza un vuelo de validación en coordinación con la SSA de la UAEAC (Fase IV).

H. **UAEAC:** Emite la aprobación operacional con una enmienda a los OpSpecs para explotadores comerciales o una carta de autorización (LOA) para explotadores de aviación general. (Fase V).

### 3. RESULTADOS DE LA TAREA

A. La terminación satisfactoria de esta tarea resultará en lo siguiente:

- Revisión de las Especificaciones de operación para el caso de operadores de aviación comercial.
- Emisión de la carta de autorización (LOA) para operaciones RNAV y/o RNP para el caso de operadores de aviación general.
- Inscripción de la aeronave por su número de serie en la base de datos RNAV/RNP de Colombia.
- Verifique que todas las fases y los requerimientos de aprobación y autorización se hayan cumplido.
- Revise las especificaciones de operación del operador y realice el procedimiento de su aprobación, firmando las páginas modificadas.
- Emita la carta de autorización de la operación en el espacio aéreo RNAV, de acuerdo al procedimiento establecido.
- Cumplimiento de las Especificaciones de navegación con sus respectivos sensores, ver en tabla 2.

B. Documentación de la tarea.

- Archive toda la documentación de soporte en el archivo oficial de la UAEAC, según el operador.

### 4. ACTIVIDADES FUTURAS.

A. Inspección y Vigilancia periódica

- Se realizarán inspecciones periódicas para verificar la aeronavegabilidad continuada y que se estén cumpliendo los cursos recurrentes de instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.
- Los explotadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNAV y/o RNP, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta Guía.

Sensor/ Especificación	RNAV 10	RNAV 5	RNAV 1 y 2	RNP APCH
GNSS				
VOR/DME				
DME/DME				
IRS				
DME/DME/IRS				

Tabla 2 Cumplimiento de las Especificaciones de Navegación con su respectivos sensores