



Aprobación Operacional PBN

Procedimientos Operativos & Entrenamiento



Procedimientos de Operación



- Procedimientos de Operación Estándar para:
 - ✓ Operaciones normales
 - ✓ Operaciones anormales (contingencia)
- Se deben seguir aquellos procedimientos desarrollados por el fabricante
- Los pilotos de aviación general deben poseer listas de chequeo adecuadas

Nota: Los procedimientos de operación para los receptores stand-alone podrán ser bastantes diferentes a aquellos del FMS y por lo tanto deben ser bien entendidos



Operaciones Normales



Image: Tim Beach / FreeDigitalPhotos.net

- Planeamiento del Vuelo
- Pre-vuelo
- Antes de comenzar las operaciones PBN
- Durante las operaciones PBN



Planeamiento de Vuelo

- Plan de Vuelo – Casillo 18
- Base de datos de navegación actualizada
- Disponibilidad de las ayudas a la Navegación
- Disponibilidad del GNSS
- Acción en el evento de pérdida de la capacidad PBN
- Utilidad/MEL



Llenando un Plan de Vuelo

1

Identifique cuales “aprobaciones ” específicas de NAV PBN usted posee para cada fase de vuelo (desde Oceánico hasta Llegadas)

2

Llene “R” por PBN en la casilla 10

3

Coloque “PBN” en la casilla 18 y aplique las reglas para reducir el número de indicadores en dicha casilla hasta un máximo de 8

4

Identifique cual equipo específico de NAV está soportando cada Especificación de Navegación y llene en la casilla 10 asegurando una conformidad con los contenidos mencionados de la casilla 18



Llenando un Plan de Vuelo

Identifique todos los códigos relevantes por fase de vuelo y equipo sensor

		Todos los sensores permitidos	GNSS	DME/DME	VOR/DME	DME/DME/IRU (o INS/IRS para B5)
Oceánico	RNAV 10	A1				
	RNP 4	L1				
En-Ruta	RNAV 5	B1	B2	B3	B4	B5
	RNAV 2	C1	C2	C3		C4
	RNAV 1	D1	D2	D3		D4
Terminal	RNAV 1	D1	D2	D3		D4
	RNP 1	O1	O2	O3		O4
Final	RNP APCH	S1				
	RNP APCH con Baro VNAV	S2				
	RNP AR APCH con RF	T1				
	RNP AR APCH sin RF	T2				



Llenando un Plan de Vuelo

Si ya identificó los códigos según lo anterior:

- Debe llenar **R** en la casilla 10
- Debe llenar **“PBN/..”** en la casilla 18

The image shows a flight plan form titled 'FLIGHT PLAN PLAN DE VOL'. A magnifying glass is positioned over the form, highlighting two specific sections. The first section, labeled '10 EQUIPMENT', shows a box for 'Equipment' with the letter 'R' entered. The second section, labeled '18 OTHER INFORMATION', shows a box for 'Other information' with the text 'PBN/..' entered. The magnifying glass also highlights the 'MESSAGE TYPE' section (item 3) where 'FPL' is entered, and the 'DEPARTURE AERODROME' section (item 13) where 'AERODROME' is entered.



Llenando un Plan de Vuelo

Aplique las siguientes reglas para reducir el número de indicadores en la casilla 18 (max. 16 caracteres)

- Para **RNAV 10** y **RNP 4**, llene **A1** o **L1**
- **RNAV 5**:
 - ✓ Llene **B1** en lugar de B2, B3, B4, B5
- Para **RNAV 2**, **RNAV 1** y **RNP 1**:
 - ✓ Llene **C4**, **D4** o **O4** si tiene capacidad DME/DME y DME/DME/IRU
*ej. Llene **C4** si C3 y C4 aplican, **D4** para D3 y D4, **O4** para O3 y O4*
 - ✓ Si tiene capacidad de “todos los sensores sin IRU” y todos los sensores permitidos, entonces llene solamente **C1**, **D1** o **O1**
*ej. Llene **C1** para C2 y C3, **D1** para D2 y D3, **O1** para O2 y O3.*
- Para **RNP APCH** llene solamente **S1** o **S2** (sujeto a capacidad)
- Para **RNP AR APCH** llene solamente **T1** o **T2** (sujeto a capacidad)



Antes de iniciar las Operaciones PBN

- Se debe cargar el procedimiento correcto desde la base de datos
- Revise contra la carta
 - ✓ Ruta correcta
 - ✓ Elementos clave
- Adquirir las señales de los sensores adecuados
- RNP seleccionado
- Procedimientos de contingencia repasados

Advertencia: Una selección incorrecta del procedimiento es un error común de la tripulación y un riesgo significativo de seguridad operacional



Durante las Operaciones PBN

- Siga las instrucciones/procedimientos del fabricante
- Seleccione las pantallas apropiadas
 - ✓ Particularmente donde sea necesario asegurar un monitoreo adecuado del FTE
- Use un método autorizado para el control de vuelo
 - ✓ (CDI/HSI/Pantalla Mapa/Director de Vuelo/Piloto Automático)
- Monitoree las tolerancias laterales y verticales
 - ✓ Descontinúe la llegada si se exceden los límites
- Descontinúe la operación si recibe una alerta



Operaciones Anormales

Acciones en el caso de contingencias:

- Notifique al ATC
 - ✓ Errores en la navegación
 - ✓ Desviaciones inesperadas de la trayectoria de vuelo lateral o vertical
 - ✓ Información significativamente confusa
 - ✓ Pérdida total del equipo de navegación
 - ✓ Fallas múltiples en el equipo de navegación
 - ✓ Errores significativos de las radio ayudas basadas en tierra



Post Vuelo

- El Operador debe tener un sistema para que la tripulación reporte:
 - ✓ Errores significativos de navegación
 - ✓ Operaciones fuera de los parámetros normales
 - ✓ Fallas de equipo
 - ✓ Errores en la base de datos de navegación
 - ✓ Comentarios de la Tripulación
- Reportar serios incidentes a la AAC

Nota: Las RNP AR APCH requieren reportes específicos a la AAC



Tripulación de Vuelo Entrenamiento

La cantidad y tipo de entrenamiento requerido para las Tripulaciones de Vuelo dependerán de:

- Experiencia y entrenamiento previos
- Complejidad de las operaciones
- Equipo de la aeronave

En muchos casos, las tripulaciones de vuelo pueden ya tener experiencia operativa relevante y solamente las diferencias asociadas a los nuevos requisitos PBN requerirán entrenamiento



Entrenamiento Básico

- Principios de Navegación de Área
- Principios de Sistemas de Navegación (ej. GNSS)
- Funcionabilidad y operación del equipo
- Planeamiento del Vuelo
- Procedimientos operativos
- Monitoreo y alerta
- Limitaciones

Muchos pilotos conducen navegación de área exitosamente pero no han completado ningún entrenamiento formal. Cualquier deficiencia debe ser corregida durante la aprobación operacional



Elementos Comunes

- Planeamiento de Vuelo y el uso de abreviaturas PBN
- Lectura de cartas y descripción de procedimientos
- Comprobación de las bases de datos de navegación
- Capacidades and limitaciones del sistema de navegación
 - ✓ Sensores, selección/exclusión de sensores, priorización del sistema y efectos de la actualización/pérdida
 - ✓ Niveles de automatización
 - ✓ Integración funcional con otros sistemas
 - ✓ Alertas, reversiones y degradación
 - ✓ Interpretación de pantallas y símbolos
 - ✓ Resolución de la discontinuidad de rutas



Elementos Comunes

- Configuración de la aeronave y condiciones operacionales requeridos para soportar las operaciones PBN (escala CDI, etc.)
- Monitoreo de los procedimientos incluyendo las desviaciones de trayectoria.
- Interacción con los procedimientos
 - ✓ Seleccionar el procedimiento/ruta desde la base de datos
 - ✓ Modificar el plan de vuelo
 - ✓ Volar el Director de Vuelo
 - ✓ Volver a la ruta luego de un vector radar
 - ✓ Interceptar trayectoria
 - ✓ Patrón de Espera
 - ✓ Volar paralelo a la ruta (parallel off-set) (no se requiere para RNAV10, RNAV 5)



Elementos Comunes

- Volando el procedimiento
 - ✓ Fly-by, fly-over, RF y virajes FRT (Fixed Radius Turn)
 - ✓ Gestionar el perfil vertical
 - ✓ Cumplir con las restricciones de velocidad, tiempo y altitud
- Fraseología R/T
- Gestión del espacio aéreo relacionado con PBN y procedimientos ATC
- Procedimientos de contingencia



Entrenamiento Especifico

- RNP APCH
 - ✓ Cartas/terminología
 - ✓ Operaciones entre el Stand-alone vs FMS
 - ✓ Tolerancias de operación
- Baro VNAV
 - ✓ Principios Barométricos
 - ✓ Limitaciones
- RNP AR APCH
 - ✓ Selección RNP
 - ✓ Virajes RF
 - ✓ De-seleccionar las radio ayudas

Nota: Acá se muestran solo algunos ejemplos seleccionados. Se debe incluir todos los tópicos relevantes relacionados con el entrenamiento específico para cada tipo de operación



Entrenamiento

- Los requisitos de entrenamiento están en cada especificación de navegación
- El entrenamiento debe basarse en los procedimientos operativos de la compañía
- El método de entrenamiento podrá variar
 - ✓ Cursos de autosuficiencia
 - ✓ Cursos basados en la Web
 - ✓ Cursos en clase
 - ✓ Simulador
- Entrenamiento Inicial
- Entrenamiento de Ascenso (Upgrade)
- Entrenamiento Recurrente



Documentación

- El programa de entrenamiento debe estar completamente documentado.
- Registros de entrenamiento completado deberán ser mantenidos para todas las Tripulaciones de Vuelo, Despachadores y cuando aplique, el personal de Mantenimiento.



En-Ruta / Oceánico

RNP 10, RNP 4, RNP 2, RNAV 5

- Llevar entrenamiento básico
- Llevar entrenamiento en tierra
- El entrenamiento en vuelo (en aire o simulador) no se requiere
- Entrenamiento en línea/entrenamiento de conversión normalmente es suficiente

Nota: Los pilotos de transporte aéreo comercial generalmente tienen experiencia de navegación relevante en-ruta. Los pilotos de la aviación general sin experiencia de navegación de área relevante podrán requerir entrenamiento adicional



Llegadas & Salidas

RNAV 1 y 2, RNP 1, RNP 2

- Llevar entrenamiento básico
- Llevar entrenamiento en tierra
- El entrenamiento en vuelo (en aire o simulador) no se requiere
- Entrenamiento en línea/entrenamiento de conversión normalmente es suficiente

Nota: Los pilotos de aviación general o pilotos que operan receptores stand-alone podrán requerir entrenamiento específico para gestionar las limitaciones de funcionalidad del equipo (VNAV)



RNP APCH

RNP APCH LNAV, LNAV/VNAV, LPV

- Llevar entrenamiento básico
- Llevar entrenamiento en tierra (Baro VNAV, SBAS etc.,)
- El entrenamiento en vuelo (en aire o simulador)
usualmente se requiere
- Se recomienda comprobaciones de competencia

Nota: Muchos operadores no consideran que el entrenamiento en vuelo es requerido basado en su experiencia previa en aproximaciones.

El entrenamiento en vuelo/comprobaciones de competencia se deberán requerir a no ser que el Operador pueda demostrar una satisfactoria competencia de sus tripulaciones. Los inspectores deberán conducir comprobaciones en línea antes de emitir las aprobaciones en estos casos



RNP APCH

RECEPTORES TIPO STAND-ALONE

El entrenamiento para los pilotos que operen receptores tipo stand-alone GNSS requieren una atención particular

Hay un número significativo de consideraciones de factores humanos y se requiere múltiples ejercicios de entrenamiento en vuelo para obtener la competencia

Se debe prestar atención a la reprogramación en vuelo, holding, idas al aire (missed approach), aproximaciones múltiples y operación del sistema de navegación y su funcionalidad



RNP AR APCH

- Llevar entrenamiento básico
- Llevar entrenamiento en tierra (Baro VNAV, RF legs etc.)
- El entrenamiento en vuelo (en aire o simulador) es requerido
- Se recomienda comprobaciones de competencia

Nota: Un entrenamiento completo de tierra y vuelo es mandatorio para todas las operaciones RNP AR APCH

Consejo: Es a menudo mas eficiente el combinar el entrenamiento de RNP APCH LNAV/VNAV con el de RNP AR APCH ya que muchos elementos son comunes



¿Preguntas?