



Organización de Aviación Civil Internacional

Oficina para Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC)

**Séptima Reunión del Grupo de Trabajo de Expertos Centroamericanos en Navegación Aérea (CA/ANE/WG/7)**

**Novena Reunión del Grupo de Trabajo del Caribe Central (C/CAR/WG/9)**

Oficina Regional NACC de la OACI, Ciudad de México, México, 5 al 9 de marzo de 2012

### Cuestión 3 del Orden del Día

#### Asuntos de Navegación Aérea

#### 3.2 Seguimiento en la implementación del Plan Regional NAM/CAR de Implementación de la Navegación Aérea Basado en la Performance (NAM/CAR RPBANIP) en Centroamérica y el Caribe Central

### RESULTADOS DE IMPLANTACIÓN DE UN CONCEPTO DE ESPACIO AÉREO PBN

(Presentada por la Secretaria)

<b>RESUMEN</b>	
En esta nota de estudio se presenta la actualización de la estrategia de implementación PBN y los avances de implantación de un concepto de espacio aéreo en la Región CAR.	
<b>Referencias:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Informe final del GREPECAS/15</li><li>• Informe final de la Cuarta Reunión de Directores de Norteamérica, Centroamérica y el Caribe (NACC/DCA/4)</li><li>• Informe final de la Tercera Reunión del Grupo de Trabajo de Norteamérica, Centroamérica y Caribe (NACC/WG/3)</li></ul>	
<b>Objetivo Estratégico</b>	<i>Esta nota de estudio se relaciona con el Objetivo estratégico A.</i>

## 1. Introducción

1.1 Para la implementación PBN, se adoptó una estrategia regional aprobada por el GREPECAS/15. La estrategia actualizada se presenta en el **Apéndice A** a esta nota de estudio.

1.2 La Cuarta Reunión de Directores de Norteamérica, Centroamérica y el Caribe (NACC/DCA/4) apoyó la Conclusión 3/1 del NACC/WG/ 3, que se incluye en el **Apéndice B** a esta nota de estudio para fácil referencia, para la implementación de un concepto de espacio aéreo PBN en la región CAR. La información referida a esta implementación se encuentra disponible en el siguiente enlace del sitio web de la Oficina Regional NACC de la OACI (<http://www.mexico.icao.int/ATM.html#PBN>).

## **2. Discusión**

2.1 El incremento continuo de las operaciones exige una mayor demanda de los operadores y proveedores de servicios para aumentar la capacidad del espacio aéreo y el acceso a los aeropuertos mediante la navegación basada en la performance (PBN) para las fases de vuelo en ruta, en descenso o en un procedimiento de aproximación dentro del cual la aeronave debe cumplir con determinadas especificaciones de navegación.

2.2 El objetivo de implantar la PBN es obtener beneficios operacionales y económicos para los proveedores de servicio y usuarios y fomentar la utilización de las capacidades emergentes del equipamiento de las aeronaves. La PBN está reconocida como la piedra angular para la evolución hacia la navegación GNSS.

2.3 La mayoría de los Estados ya han adoptado normas para el diseño de procedimientos, aprobación de aeronaves y de operaciones para la implantación RNAV y RNP en ruta, en TMA y en las fases de aproximación. Estas normas se relacionan con el uso del GNSS, la certificación y la aprobación operacional de las aeronaves.

2.4 Los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales de la Región CAR deberían revisar la estructura del espacio aéreo para implementar rutas PBN que brinden las mejores ventajas operacionales para los usuarios y proveedores ATS, en relación a la capacidad operacional del espacio aéreo ATS, el consumo de combustible, así como en la preservación del medio ambiente global mediante la reducción de gases.

2.5 La implementación de un espacio aéreo PBN busca la armonización de las especificaciones de navegación en los diferentes espacios aéreos. Teniendo en cuenta los flujos de tránsito internacional desde/hacia las Regiones NAM y SAM, se deberían analizar mejoras a la implantación de rutas RNAV según la capacidad de navegación de las aeronaves.

2.6 De igual manera, se debería impulsar la capacitación PBN y la relación entre las funcionalidades RNAV y RNP, así como evitar múltiples aprobaciones operacionales para el vuelo en espacios aéreos con especificación de navegación similar.

2.7 La estrategia de implantación de un concepto de espacio aéreo PBN abarca la armonización de los criterios de aprobación/certificación de las aeronaves y operadores. Además, se debe verificar la aplicación de determinada especificación de navegación a un espacio aéreo, tales como la infraestructura de radio ayudas a la navegación, la provisión de los Servicios de Tránsito Aéreo, la evaluación de seguridad, etc.

### **Implantación PBN en áreas terminales y en procedimientos de aproximación**

2.8 La implantación de un concepto de espacio aéreo PBN también se aplica a las aéreas terminales y los procedimientos de aproximación.

2.9 Las especificaciones de navegación RNP en los procedimientos de aproximación requieren de integridad y continuidad. Las especificaciones de navegación RNAV no requieren integridad ni continuidad.

2.10 El Doc 8168 prevé criterios de implantación para procedimientos de aproximación PBN de precisión y de no precisión. La ventaja de la aplicación de un concepto de espacio aéreo PBN facilita criterios de planificación de espacio aéreo con una amplia gama de opciones para cada situación específica.

2.11 Así, las especificaciones de navegación RNP podrán ser aplicadas con múltiplos de 0.1 NM (RNP 0.1, 0.3, etc.), haciendo posible la implementación según las necesidades operacionales de cada espacio aéreo en función de los obstáculos existentes, la complejidad del espacio aéreo y la separación entre aeronaves, la capacidad de navegación de la flota, y la configuración de las pistas de los aeropuertos.

2.12 La implantación de SID/STAR RNAV requiere una definición clara de las especificaciones de navegación que deberían implantarse en las áreas terminales con la finalidad de enlazar las rutas RNAV y con los respectivos procedimientos de aproximación por instrumentos. Los proveedores ATS también deberían analizar la implantación de las operaciones de descenso continuo (CDO).

2.13 En el **Apéndice C** a esta nota de estudio se indican los aeropuertos donde ya se han implementado procedimientos de aproximación PBN. La Reunión debería revisar y actualizar esta información

### **3. Acciones Sugeridas**

3.1 Se invita a la reunión a:

- a) tomar nota de la información contenida en esta Nota de Estudio;
- b) revisar y actualizar la Estrategia de implementación del Apéndice A a esta nota de estudio;
- c) apoyar la implementación de un espacio aéreo PBN que asigne especificaciones de navegación a las rutas ya implantadas o en vías de implementación;
- d) analizar y recomendar las áreas terminales donde podrían implementarse operaciones de descenso continuo (CDO); y
- e) analizar y actualizar la información del Apéndice C a esta nota de estudio sobre los aeropuertos que han implementado procedimientos de aproximación por instrumentos RNP.

-----

ATM Implementation Work Programme - Appendix / Apéndice al Programa de Trabajo de Implementación ATM

ID	Task Name/Tarea	Start/Inicio	Finish/Término	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014
				H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
1	<b>Implementation of performance based navigation (PBN) / Implantación de la navegación basada en la performance (PBN)</b>	<b>Fri 28/12/01</b>	<b>Sat 31/12/16</b>															
2	Develop a regional strategy for the implementation of performance based navigation (PBN) / Desarrollar una estrategia regional para la implantación de la navegación basada en la performance (PBN)	Sun 26/08/07	Mon 24/11/08															
3	Develop a national action plan for the implementation of performance based navigation (PBN) / Desarrollar un plan de accion nacional para la implantación de la navegación basada en la performance (PBN)	Thu 10/07/08	Fri 31/07/09															
4	Develop a PBN roadmap for en-route, TMA and approach / Desarrollar hoja de ruta PBN para ruta, TMA y aproximación	Mon 10/07/06	Fri 31/08/07															
5	Develop and implement a PBN airspace concept / Desarrollar e implementar un concepto de espacio aereo PBN	Thu 10/07/08	Thu 14/11/13															
6	Analyze and enhance air communication, navigation and surveillance infrastructure in accordance with PBN requirements / Analizar y mejorar la infraestructura de comunicaciones, navegacion y vigilancia acorde a los requisitos PBN	Fri 13/07/07	Sat 31/12/16															
7	Collect aircraft navigation capability data /Recolectar datos de la capacidad de navegacion de las aeronaves	Fri 13/07/07	Mon 31/12/12															
8	Implement collaborative desicion making (CDM) process in coordination with stakeholders / Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboracion (CDM) en coordinacion con los involucrados	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															
9	Develop PBN Safety Assessment Programme / Desarrollar un Programa de Evaluación de Seguridad Operacional PBN	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															
10	Conduct ATC simulations (fast time and/or real time), Live Trials, etc., as required / llevar a cabo simulaciones ATC, (en tiempo acelerado o en tiempo real), pruebas reales, etc., segun sea requerido.	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															
11	Publish regulations and procedures for aircraft and operators approval / Publicar reglamentaciones y procedimientos nacionales para aprobacion de aeronaves y operadores	Mon 16/07/07	Fri 31/12/10															
12	Publish GNSS regulations / Publicar reglamentaciones GNSS	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															
13	Finalize WGS-84 implementation / Finalizar la implementacion WGS-84	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															
14	Publish AIP Supplement including applicable PBN standards and procedures / Publicar suplemento AIP incluyendo normas y procedimientos PBN aplicables	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															
15	Update Letters of Agreement between ATC units / Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATC	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															
16	Develop PBN proposal for amendment to the applicable regional documentation / Desarrollar propuesta de enmienda PBN a la documentacion regional aplicable	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															

ATM Implementation Work Programme / Programa de implementacion ATM Date / Fecha: 03/05/10	Task		External Tasks		Manual Task	
	Milestone		Project Summary		Duration-only	
	Summary		Group By Summary		Manual Summary Rollup	
	Rolled Up Task		Inactive Task		Manual Summary	
	Rolled Up Milestone		Inactive Task		Start-only	
	Rolled Up Progress		Inactive Milestone		Finish-only	
	Split		Inactive Summary		Progress	

ATM Implementation Work Programme - Appendix / Apéndice al Programa de Trabajo de Implementación ATM

ID	Task Name/Tarea	Start/Inicio	Finish/Término	2007		2008		2009		2010		2011		2012		2013		2014
				H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2	H1	H2
17	Evaluate and implement PBN requirements for ATC Automated Systems, considering the new ICAO Flight Plan Format / Evaluar e implementar los requisitos de los sistemas automatizados ATC, considerando el nuevo formulario de plan de vuelo de la OACI	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															
18	Develop Training programme for Pilots, ATCOs, operators and regulators / Desarrollar un programa de Capacitacion para Pilotos, ATCOs, operadores y reguladores	Mon 16/07/07	Fri 28/12/12															
19	Implement PBN programme for oceanic, continental and terminal areas in accordance with PBN roadmap / Implementar programa PBN para areas oceanica, continental segun el mapa de ruta PBN	Mon 16/07/07	Fri 30/12/16															
20	Optimize the airspace structure through implementation of RNAV Routes in the upper airspace based on RNAV-5 / Optimizar la estructura del espacio aereo superior mediante la implementacion de rutas RNAV en el espacio aereo superior en base a RNAV-5	Fri 28/12/01	Fri 28/12/12															
21	Implement SIDs/STARS in terminal areas based on RNAV/1-2 and RNP1 specifications / Implementar SIDs/STARS en areas terminales en base a especificaciones RNAV/1-2 y RNP1	Fri 28/12/01	Fri 28/12/12															
22	Design and implement PBN APV approach procedures in accordance with Assembly Resolution A37-11 / Diseñar e implementar procedimientos de aproximacion PBN segun la Resolucion de la Asamblea A37-11	Mon 16/07/07	Fri 30/12/16															
23	Develop a performance measurement programme / Desarrollar un plan de medicion de la performance	Mon 16/07/07	Fri 30/12/16															
24	Monitor System Performance / Monitorear la performance del sistema	Mon 16/07/07	Fri 30/12/16															

ATM Implementation Work Programme / Programa de implementacion ATM  
Date / Fecha: 03/05/10

Task		External Tasks		Manual Task	
Milestone		Project Summary		Duration-only	
Summary		Group By Summary		Manual Summary Rollup	
Rolled Up Task		Inactive Task		Manual Summary	
Rolled Up Milestone		Inactive Task		Start-only	
Rolled Up Progress		Inactive Milestone		Finish-only	
Split		Inactive Summary		Progress	

**APÉNDICE B**

**CONCLUSIÓN 3/1**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN CONCEPTO DE ESPACIO AÉREO PBN EN LA REGIÓN CAR**

Que los Estados y Territorios CAR y COCESNA implementen un concepto de espacio aéreo PBN, según el Concepto de Espacio Aéreo PBN para la Región CAR (<http://www.mexico.icao.int/ATM.html#PBN>) con los siguientes hitos:

- a) publiquen a más tardar el **30 de noviembre de 2011**:
  - i) especificaciones de navegación RNAV 5 para aquellas rutas RNAV implantadas o en vías de implantar en el espacio aéreo superior; y
  - ii) especificaciones de navegación RNAV 1, según se requiera, para las rutas RNAV implantadas o en vías de implantar en las áreas terminales (TMA);
- b) implementen:
  - i) mejoras de realineación o nuevas rutas RNAV en el espacio aéreo inferior, según los acuerdos regionales de navegación aérea;
  - ii) operaciones de descenso continuo (CDO) en las áreas terminales (TMA) según sea requerido;
  - iii) procedimientos de aproximación PBN, en cumplimiento a la Resolución A37-11 de la Asamblea de la OACI;
- c) finalicen la desactivación NDB en coordinación con otros Estados de las unidades ATS adyacentes, a más tardar el **31 de enero de 2018**;
- d) desarrollen a más tardar el **31 de enero de 2012** un programa nacional de recolección de datos sobre los resultados de implantación PBN; e
- e) informen a la Oficina Regional NACC de la OACI antes del **31 de diciembre de 2011** los avances logrados y nuevas necesidades identificadas según lo señalado en los incisos a), b), c) y d) anteriores para la implantación armonizada de un concepto de espacio aéreo PBN en la Región CAR.

-----

## PBN Implementation Progress in the CAR Region and Bermuda (06.01.11) /Avances de implementación PBN en la Region CAR y Bermuda (06.01.11)

FIR	RNP/RNAV Approach Procedures & SIDS/STARS									RNAV Routes / Rutas RNAV
	Procedimientos de Aproximacion RNP/RNAV & SIDS/STARS									
	State, Territory / Estado, Territorio (#Aerodromes / #Aerodromos)	Aerodrome / Aeródromo	RWY / Pista	SIDS	STARS	APPs (RNP)	TOTAL	AIP issued / Publicacion en AIP	Remarks / Notas	
CENTRAL AMERICA	BELIZE (1)	MZBZ	07/25							
	COSTA RICA (4)	MROC	07/25	2	2		4	Feb-10	RNAV (GNSS)	
		MRPV	09/27							
		MRLB	07/25							
		MRLM	14/32			1	1	Jun-09	RNAV (GPS)	
	EI SALVADOR (2)	MSLP	07/25	3	3	3	11	Dec-09	RNAV (GNSS)	
		MSSS	15/33 - 08/26							
	GUATEMALA (2)	MGGT	01/19	3	6		9	Nov-05	RNAV	
		MGTK	10/28							
	HONDURAS (5)	MHTG	02/20	5	3	6	14	Nov-10	RNAV (GNSS)	
		MHSC	17/35			2	2	Nov-10	RNAV (GPS)	
		MHLC	06/24							
		MHLM	04/22	4	6	1	11	Jan-09	RNAV (GNSS)	
	MHRO	06/24	4	5	1	10	Jan-09	RNAV (GNSS)		
NICARAGUA (1)	MNMG	09/27								
CURACAO	ARUBA (1)	TNCA	11/29			2	2	Mar-08	RNAV (GPS)	
	BONAIRE (1)	TNCB	10/28							
	CURACAO (1)	TNCC	11/29							
HAVANA	CUBA (10)	MUCM	07/25							
		MUCC	08/26							
		MUCL	12/30							
		MUCF	02/20							
		MUHA	06/24							
		MUHG	05/23							
		MUMZ	08/26							
	MUCU	10/28 - 01/19								

FIR	RNP/RNAV Approach Procedures & SIDS/STARS									RNAV Routes / Rutas RNAV
	Procedimientos de Aproximacion RNP/RNAV & SIDS/STARS									
	State, Territory / Estado, Territorio (#Aerodromes / #Aerodromos)	Aerodrome / Aeródromo	RWY / Pista	SIDS	STARs	APPs (RNP)	TOTAL	AIP issued / Publicacion en AIP	Remarks / Notas	
		MUSC	08/26							
		MUVR	06/24							
KINGSTON	CAYMAN ISLANDS, UK (2)	MWCB	09/27			2	2	Jan-10	RNAV (GNSS)	
		MWCR	08/26			2	2	Feb-10	RNAV (GNSS)	
	JAMAICA (2)	MKJP	12/30	3		2	5	Aug-08	RNAV GNSS	
		MKJS	07/25	4		2	6	Jun-06	RNAV GNSS	
MEXICO	MEXICO (66)	MMMX	05/23-L/R						CDO	
		MMTO	15/33	2	2		4	Feb-11	RNAV (GNSS)	
NASSAU	BAHAMAS (8)	MYNN	14/32 - 09/27	10		3	13	Nov-08	RNAV (GPS)	
		MYGF	06/24	7		2	9	Jul-09	RNAV (GPS)	
		MYEH	07/25	4		1	5	May-09	RNAV (GPS)	
		MYSM	10/28	1	1	1	3	Jan-10	RNAV (GPS)	
		MYEF	12/30	2		2	4	Jan-10	RNAV (GPS)	
		MYEM	15/33	2		2	4	May-09	RNAV (GPS)	
		MYAT	14/32	2		2	4	Feb-10	RNAV (GPS)	
		MYSM	10/28	1	1	1	3	Jan-10	RNAV	
NAT	BERMUDA, UK (1)	TXKF	12/30			4	4	Nov-09	RNAV (GNSS)	
PORT AU PRINCE	HAITI (2)	MTPP	10/28	5		2	7	Jul-05	RNAV (GPS)	
		MTCH	05/23	12		2	14	Jul-05	RNAV (GPS)	
	ANGUILLA, UK (1)	TQPF	10/28			2	2	Mar-05	RNAV (GPS)	
	ANTIGUA & BARBUDA (2)	TAPH								
		TAPA	07/25							
	BARBADOS (1)	TBPB	09/27	2		2	4	May-09	RNAV (GPS)	



FIR	RNP/RNAV Approach Procedures & SIDS/STARS									RNAV Routes / Rutas RNAV
	Procedimientos de Aproximacion RNP/RNAV & SIDS/STARS									
	State, Territory / Estado, Territorio (#Aerodromes / #Aerodromos)	Aerodrome / Aeródromo	RWY / Pista	SIDS	STARs	APPs (RNP)	TOTAL	AIP issued / Publicacion en AIP	Remarks / Notas	
PIARCO	DOMINICA, UK (1)	TDCF	09/27			2	2	Jun-11	RNAV (GNSS)	
	FRANCE (5)	TFFM	09/27							
		TFFR	11/29			1	1	Apr-09	RNAV (GNSS)	
		TFFF	09/27		4	2	6	Jan-09	RNAV GNSS	
		LVFM	12/30							
		LFVP	08/26			2	2	Sep-05	RNAV GNSS	
	GRENADA (1)	TGPZ								
	MONTserrat, UK (1)	TRPG								
	ST. KITTS & NEVIS (1)	TKPK	07/25	1		2	3	Jun-11	RNAV (GNSS)	
	ST. LUCIA (2)	TLPC	09/27			2	2	Jun-11	RNAV (GNSS)	
		TLPL	10/28							
	ST. VINCENT & THE GRANADINES (2)	TVSV	07/25							
		TVSC	13/31			2	2	Jan-09	RNAV GNSS	
TRINIDAD & TOBAGO (2)	TTPP	10/28			2	2	Aug-09	RNAV GNSS		
	TTCP	11/29			2	2	Jan-09	RNAV (GPS)		
SANTO DOMINGO	DOMINICAN REPUBLIC (7)	MDSD	17/35	11	14	4	29	Feb-10	RNAV (GNSS)	
		MDPC	09/27	8	10	4	22	Jun-09	RNAV (GNSS)	
		MDPP	08/26	10	10	4	24	Jun-09	RNAV (GNSS)	
		MDLR	11/29	10	10	4	24	Jun-09	RNAV (GNSS)	
		MDST	11/29	8	12	4	24	Mar-10	RNAV (GNSS)	
		MDJB	01/19	8	12	4	24	Mar-10	RNAV (GNSS)	
		MDCY	07/25	8	12	4	24	Mar-10	RNAV (GNSS)	

FIR	RNP/RNAV Approach Procedures & SIDS/STARS									RNAV Routes / Rutas RNAV
	Procedimientos de Aproximacion RNP/RNAV & SIDS/STARS									
	State, Territory / Estado, Territorio (#Aerodromes / #Aerodromos)	Aerodrome / Aeródromo	RWY / Pista	SIDS	STARs	APPs (RNP)	TOTAL	AIP issued / Publicacion en AIP	Remarks / Notas	
SAN JUAN - MIAMI	BRITISH VIRGIN I., UK (1)	TUPJ	07/25							
	PUERTO RICO, US (6)	TJBQ	08/26			1	1	Oct-09	RNAV (GPS)	
		TJIG	09/27			1	1	Apr-08	RNAV (GPS)	
		TJMZ	09/27			1	1	Oct-05	GPS	
		TJPS	12/30			2	2	Mar-09	RNAV (GPS)	
		TJSJ	08/26-10/28	7	10	3	20	May-09	RNAV (GPS)	
		TJVQ	09/27	1		1	2	Feb-10	RNAV (GPS)	
	ST. EUSTATIUS, NL (1)	TNCE	07/25							
	ST. MAARTEN (1)	TNCM	10/28	1	3	1	5	Jun-09	RNAV GNSS	
	TURKS & CAICOS I., UK (5)	MBAC	07/25	4		2	6	Feb-10	RNAV (GNSS)	
		MBGT	11/29			2	2	Feb-10	RNAV (GNSS)	
		MBMC	10/28	7		2	9	Dec-08	RNAV (GNSS)	
		MBPV	10/28	3		2	5	Feb-10	RNAV (GNSS)	
		MBSC	11/29			2	2	Feb-10	RNAV (GNSS)	
	VIRGIN ISLANDS, US (2)	TIST	10/28			1	1	Nov-06	RNAV (GPS)	
		TISX	10/28			2	2	Nov-06	RNAV (GPS)	
<b>TOTAL</b>			<b>165</b>	<b>126</b>	<b>118</b>	<b>411</b>				