

RLA/06/901 – Reunión Virtual GESEA SG2 /PANS OPS (06 - 07 de junio del 2023)



ICAO



Revisión de la 5th edición del Doc. 9613 Manual PBN

Vol. I – Concepto y orientación para la implantación

- ~~Parte A – Concepto de navegación basada en la performance~~

(PBN)

- Descripción
- Conceptos
- Usos

- ~~Parte B – Orientación para la implantación~~

- Introducción
- ~~Proceso 1~~
- ~~Proceso 2~~



Doc. 9992

- Adjuntos al Vol. I

- Sistemas RNAV y RNP
- Procesos de datos
- ~~Aprobación operacional~~



Doc. 9997



ICAO

Doc 9613 Performance-based Navigation (PBN) Manual

Fifth Edition (Advance unedited) — 2023

Disclaimer

This document is an unedited version of an ICAO publication and has not yet been approved in final form. As its content may still be supplemented, removed, or otherwise modified during the editing process, ICAO shall not be responsible whatsoever for any costs or liabilities incurred as a result of its use.

Approved by and published under the authority of the Secretary General

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

Vol. II – Implantación de las operaciones RNAV y RNP

- Parte A – Generalidades
 - Introducción
 - OBPMA
 - Consideraciones
 - Vigilancia
 - Parte B – Implantación de las operaciones RNAV
 - RNAV 10
 - RNAV 5
 - RNAV 1 y RNAV 2
 - Parte C – Implantación de las operaciones RNP
 - RNP 4
 - RNP 2
 - RNP 1
 - A-RNP
 - RNP APCH
 - ~~RNP AR APCH~~
 - RNP 0.3
- Implementación RNP AR (RNP AR APCH y RNP AR DP)**
- Nuevo apéndice**



ICAO

Doc 9613 Performance-based Navigation (PBN) Manual

Fifth Edition (Advance unedited) — 2023


Disclaimer

This document is an unedited version of an ICAO publication and has not yet been approved in final form. As its content may still be supplemented, removed, or otherwise modified during the editing process, ICAO shall not be responsible whatsoever for any costs or liabilities incurred as a result of its use.

Approved by and published under the authority of the Secretary General

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

Vol. II – Implantación de las operaciones RNAV y RNP

- Apéndices de la parte C
 - RF
 - FRT
 - TOAC (se elaborará)
- Adjuntos al Vol. II
 - ~~Baro-VNAV~~  Navegación vertical en el FAS
 - Operaciones RNP APCH y RNP AR APCH en condiciones de temperatura no estándar
 - Ejemplos de conceptos de espacio aéreo
 - Variación magnética
 - Documentos de referencia para especificaciones de navegación



ICAO

Doc 9613 Performance-based Navigation (PBN) Manual

Fifth Edition (Advance unedited) — 2023

Disclaimer

This document is an unedited version of an ICAO publication and has not yet been approved in final form. As its content may still be supplemented, removed, or otherwise modified during the editing process, ICAO shall not be responsible whatsoever for any costs or liabilities incurred as a result of its use.

Approved by and published under the authority of the Secretary General

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION

Table II-A-1-1. Navigation specification, flight phase, navigation application, and associated RNAV/RNP value (lateral navigation accuracy) (NM)

Part, chapter	Navigation specification	Navigation application, flight phase and RNAV/RNP value (NM)							
		ATS or user-defined routeing		Arrival procedures	Approach procedures				Departure procedures
		En-route oceanic/remote	En-route continental	Arrival	Initial	Intermediate	Final	Missed ¹	Departure
B, Ch.1	RNAV 10	10							
B, Ch.2	RNAV 5 ²		5	5					
B, Ch.3	RNAV 2		2	2					2
B, Ch.3	RNAV 1		1	1	1	1		1	1
C, Ch.1	RNP 4	4							
C, Ch.2	RNP 2	2 ³	2						
C, Ch.3	RNP 1 ⁷			1	1	1		1	1
C, Ch.4	Advanced RNP (A-RNP)	2 ³	2 or 1	0.3	0.3	0.3		1 ⁹	0.3
C, Ch.5	RNP APCH ⁴				1	1	0.3 ⁵	1 ⁸	
C, Ch.6	RNP AR				1-0.1	1-0.1	0.3-0.1	1-0.1	1-0.3
C, Ch.7	RNP 0.3 ⁶		0.3	0.3	0.3	0.3		0.3	0.3

Table II-A-1-2. Example of airspace requirements and corresponding RNP system functions

Operational (airspace) requirement	Enabling RNP system function with permitted navigation specification
<ul style="list-style-type: none"> Enabling operations on closely spaced/parallel routes with consistent and repeatable turns on SIDs/STARs. 	<ul style="list-style-type: none"> Radius to fix (RF) can be used on SIDs/STARs, with the following specifications: RNP 1, Advanced RNP, RNP 0.3 (for helicopters), RNP AR DP.
<ul style="list-style-type: none"> Enabling curved approaches, particularly through terrain rich areas but also to support environmental mitigation. 	<ul style="list-style-type: none"> RF can be used outside the final approach, with the following specifications: RNP 1, Advanced RNP, RNP 0.3 (for helicopters), RNP APCH and RNP AR. <p><i>Note.— If there is a need to use the RF function inside the final approach segment, there is a mandatory requirement for the RNP AR APCH specification.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> Maintaining same spacing between ATS routes (excluding SIDs/STARs) on straight and curved segments without a need to increase route spacing on the turn. 	<ul style="list-style-type: none"> Fixed radius transition (FRT) can be used on ATS routes and associated with RNP 4, RNP 2 and Advanced RNP.
<ul style="list-style-type: none"> Flying offset from the user-defined or ATS route, such as an alternative to vectoring. 	<ul style="list-style-type: none"> Parallel offset function can be applied 'tactically' (such as on instruction from air traffic control (ATC)) or strategically. The function can only be used on user-defined routes and on ATS routes that are not SIDs/STARs. The tactical application is commonly referred to as tactical parallel offset and the offsets used are typically in increments of 1 NM, such as 5 NM offset. The strategic parallel offset function are included in the architecture of the airspace concept. The parallel offset function can be associated with RNP 4, RNP 2, Advanced RNP.

Table II-A-1-3. Navigation specifications and RNP system functions

Part, chapter	Navigation specification	Additional functionalities (Required or Optional)				
		RF	FRT ³	VNAV (Final segment)	Parallel offset ⁴	TOAC
		<i>Volume II, Appendix 1 to Part C</i>	<i>Volume II, Appendix 2 to Part C</i>	<i>Volume II, Attachment A</i>	<i>Volume I, Attachment A</i>	<i>Volume II, Appendix 3 to Part C</i>
B, Ch.1	RNAV 10	N/A	N/A	N/A	N/A	
B, Ch.2	RNAV 5	N/A	N/A	N/A	N/A	
B, Ch.3	RNAV 2	N/A	N/A	N/A	N/A	
B, Ch.3	RNAV 1	N/A	N/A	N/A	N/A	
C, Ch.1	RNP 4	N/A	O	N/A	R	
C, Ch.2	RNP 2	N/A	O	N/A	O	
C, Ch.3	RNP 1	O ¹	O	N/A	N/A	
C, Ch.4	Advanced RNP	R ¹	O	N/A	R	
C, Ch.5	RNP APCH	O ¹	N/A	O (Baro or SBAS)	N/A	
C, Ch.6	RNP AR	R ²	N/A	R ⁵ (Baro or SBAS)	N/A	
C, Ch.7	RNP 0.3	O ¹	N/A	N/A	N/A	

IMPLANTACIÓN DE LAS OPERACIONES RNAV - RNP

RNAV 10	
RNAV 5	
RNAV 1	
RNAV 2	
RNP 4	
RNP 1	
A-RNP*	
RNP APCH (Mínimos LNAV & LNAV/VNAV)	1. Los ANSPs pueden incluir procedimientos de espera en su diseño del espacio aéreo utilizando un waypoint como punto de espera*.
RNP APCH (Mínimos LP & LPV)	1. Las aeronaves pueden mantenerse manualmente sobre un waypoint cuando la funcionalidad de espera no esté disponible.
RNP 0.3	

DOC 9613 4 edition

Vol. II Parte B Capitulo 1

IMPLEMENTACIÓN DE LA RNAV 10

- DEBEN estar equipadas con 2 LRNS independientes plenamente en servicio.

DOC 9613 5 edition

Vol. II Parte B Capitulo 1

IMPLEMENTACIÓN DE LA RNAV 10

- NORMALMENTE requieren 2 LRNS independientes y totalmente funcionales.
- Se permite operaciones con un único INS o un único sistema de navegación GNSS (FAA AC 20-138D, CH 10).

Vol. II Parte B Capitulo 2

IMPLEMENTACIÓN DE LA RNAV 5

Vol. II Parte B Capitulo 2

IMPLEMENTACIÓN DE LA RNAV 5

Sin cambios significativos



IMPLEMENTACIÓN RNAV 1 AND RNAV 2**IMPLEMENTACIÓN RNAV 1 AND RNAV 2**

ADICIONES

- Posibilidad de implantación en entornos NO RADAR, con evaluación de seguridad para su implantación
- Posibilidad de publicar esperas en un punto de referencia
- Guía para la validación en Doc. 9906 Vol. I y IV

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Cuando se utilice vigilancia ATS para ayudar a los procedimientos de contingencia, el rendimiento del sistema de vigilancia debe ser adecuado para esto.

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Comunicaciones directas piloto/ATC
- Cuando se utilice vigilancia ATS para ayudar a los procedimientos de contingencia, el rendimiento del sistema de vigilancia debe ser adecuado para esto.

IMPLEMENTACIÓN RNP 4

DIFERENCIAS

- Puede ser utilizado para soportar reducción de espaciamiento entre rutas menor a 30 NM

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Cuando se utilice vigilancia ATS para ayudar a los procedimientos de contingencia, el rendimiento del sistema de vigilancia debe ser adecuado para esto.

IMPLEMENTACIÓN RNP 4

ADICIONES

- Puede ser usado con transiciones de radio fijo

DIFERENCIAS

- Puede ser utilizado para soportar reducción de espaciamiento entre rutas menor a 23 NM

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Cuando se utilice vigilancia ATS para ayudar a los procedimientos de contingencia, el rendimiento del sistema de vigilancia debe ser adecuado para esto.
- Las mínimas de separación, los requisitos de comunicaciones y vigilancia ATS, se encuentran en el Anexo 11 y PANS-ATM, Doc 4444. Pueden CPDLC y ADS-B, siempre que admitan.

ADICIONES

- Posibilidad de publicar esperas en un punto de referencia

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Destinada a entornos sin o limitada vigilancia ATS. La performance de las comunicaciones será proporcional a las consideraciones operacionales como:
 - Espaciamiento de rutas,
 - Densidad de tránsito,
 - Complejidad y,
 - Procedimientos de contingencia.

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Comunicaciones directas piloto/ATC
- Cuando se utilice vigilancia ATS para ayudar a los procedimientos de contingencia, el rendimiento del sistema de vigilancia debe ser adecuado para esto.
- Las mínimas de separación, los requisitos de comunicaciones y vigilancia ATS, se encuentran en el Anexo 11 y PANS-ATM, Doc 4444. Pueden CPDLC y ADS-B, siempre que admitan.

IMPLEMENTACIÓN RNP 1**IMPLEMENTACIÓN RNP 1**

ADICIONES

- Posibilidad de publicar esperas en un punto de referencia

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Destinada a entornos sin o limitada vigilancia ATS. La performance de las comunicaciones será proporcional a las consideraciones operacionales como:
 - Espaciamiento de rutas,
 - Densidad de tránsito,
 - Complejidad y,
 - Procedimientos de contingencia.

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Comunicaciones directas piloto/ATC
- Cuando se utilice vigilancia ATS para ayudar a los procedimientos de contingencia, el rendimiento del sistema de vigilancia debe ser adecuado para esto.
- Las mínimas de separación, los requisitos de comunicaciones y vigilancia ATS, se encuentran en el Anexo 11 y PANS-ATM, Doc 4444. Pueden CPDLC y ADS-B, siempre que admitan.

IMPLEMENTACIÓN ADVANCED RNP

DIFERENCIAS

Especificaciones de navegación incluidas en A-RNP
RNAV 5
RNAV 1
RNAV 2
RNP 2
RNP 1
RNP APCH

- A-RNP Incluye la aproximación final

IMPLEMENTACIÓN ADVANCED RNP

DIFERENCIAS

Valor RNP	Fase de vuelo aplicable
2 NM	En rutas oceánicas/remotas y continentales
1 NM	En ruta continental
0,3 NM	Llegada, inicial, intermedia y salida
1 NM	Aproximación frustrada

- A-RNP no incluye la aproximación final
*Las aproximaciones finales serían definidas utilizando RNP APCH, ILS o GLS.

ADICIONES

- Posibilidad excepcional de autorizar valor de RNP 0,3 NM para aproximación frustrada, sujeta a evaluación de GSO

IMPLEMENTACIÓN ADVANCED RNP

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Cuando se utilice vigilancia ATS para ayudar a los procedimientos de contingencia, el rendimiento del sistema de vigilancia debe ser adecuado para esto.
- Con el GNSS como única fuente de información de posición de las ACFT, deben tenerse en cuenta los riesgos y los requisitos de mitigación asociados con la pérdida del GNSS.
- Las mínimas de separación, los requisitos de comunicaciones y vigilancia ATS, se encuentran en el Anexo 11 y PANS-ATM, Doc 4444. Pueden CPDLC y ADS-B, siempre que admitan.

IMPLEMENTACIÓN ADVANCED RNP

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Comunicaciones directas piloto/ATC
- Cuando se utilice vigilancia ATS para ayudar a los procedimientos de contingencia, el rendimiento del sistema de vigilancia debe ser adecuado para esto.
- Las mínimas de separación, los requisitos de comunicaciones y vigilancia ATS, se encuentran en el Anexo 11 y PANS-ATM, Doc 4444. Pueden CPDLC y ADS-B, siempre que admitan.

IMPLEMENTACIÓN RNP APCH**IMPLEMENTACIÓN RNP APCH**

ADICIONES

- Guía para la validación en Doc. 9906 Vol. I y IV
- Permite la navegación vertical de las FAS no solo VNAV, añade SBAS.

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- La RNP APCH no incluye requisitos específicos para comunicaciones o vigilancia ATS.

COMUNICACIONES Y VIGILANCIA ATS

- Comunicaciones directas piloto/ATC
- Cuando se utilice vigilancia ATS para ayudar a los procedimientos de contingencia, el rendimiento del sistema de vigilancia debe ser adecuado para esto.



DOC 9613 4 edition	DOC 9613 5 edition
<p data-bbox="328 572 937 668">Chapter 6 IMPLEMENTING RNP AR APCH</p>	<p data-bbox="1271 515 2351 672">Chapter 6 IMPLEMENTING RNP WITH AUTHORIZATION REQUIRED (RNP AR APCH AND RNP AR DP)</p>
<p data-bbox="129 879 384 922">Comments:</p> <p data-bbox="129 1001 1141 1053">1 – RNP AR departure procedures (RNP AR DP)</p>	

Chapter 6

IMPLEMENTING RNP WITH AUTHORIZATION REQUIRED (RNP AR APCH AND **RNP AR DP**)

Comments:

1. Newly titled Chapter 6;
2. RNP Operations – Refers to requirements and guidance applicable to both RNP AR APCH and RNP AR DP;
3. RNP AR DP Navigations Specification (Nav Specs);
 - RNP AR DP is limited to RNP 0.30;
 - It is possible to permannance this Procedure, including one engine inoperative (OEI) ;
 - Operators shall have planning for loss of engine – OEI performance; e
 - It is possible to place RF leg at the runway's end (DER).
4. Operator Shall develop contingency plans for aircraft performance with OEI
 - Performance RNP AD RP path with OEI
 - Performance alternate Departure Procedure thas is available;

Chapter 6
IMPLEMENTING RNP WITH AUTHORIZATION REQUIRED
(RNP AR APCH AND **RNP AR DP**)

Comments:

5. New terminology

- instead of “aircraft navigation system”, the term “RNP system” is used;
- instead of “navigation accuracy”, the term “RNP value” is used;

6. Training specific to this navigation specification

- Related air traffic control procedures:
- vectoring techniques (where appropriate):
- limitations and prohibitions for vectoring to RF legs; and

7 . States should publish terrain and obstacle data in the vicinity of the RNP AR APCH and RNP AR DP procedures in accordance with Annex 15;

Flight Operational Safety Assessment (FOSA)

DOC 9613 4 Ed.

RNP AR APCH

Doc 9613 5 Ed.

Given these unique operational characteristics, the State of the Operator must ensure a flight operational safety assessment (FOSA) confirms an operator's preparation for all aspects of an RNP AR DP before granting an operational authorization.

Failure to conduct a FOSA can result in the operator's failure to ensure proper conduct of RNP AR DPs and a loss of clearance from obstacles and terrain.

Offers guidance to States and Operator on FOSA – Target Level of Safety - 1×10^{-7}

Guidance for Operator to analyze FOSA

- Flow Chart offers high-level orientation;
- Especial attention on RNP AR operation hazards.

- No ICAO guidance for non-public RNP procedures or “Specials”
- Chart can help distinguish RNP AR Public procedures from non-public;

6.5.1 Flight Operational Safety Assessment (FOSA)

a flight operational safety assessment (FOSA) is a safety assessment conducted by either the State or by the operator as part of the evaluation of an RNP AR procedure.

FOSA Consideration

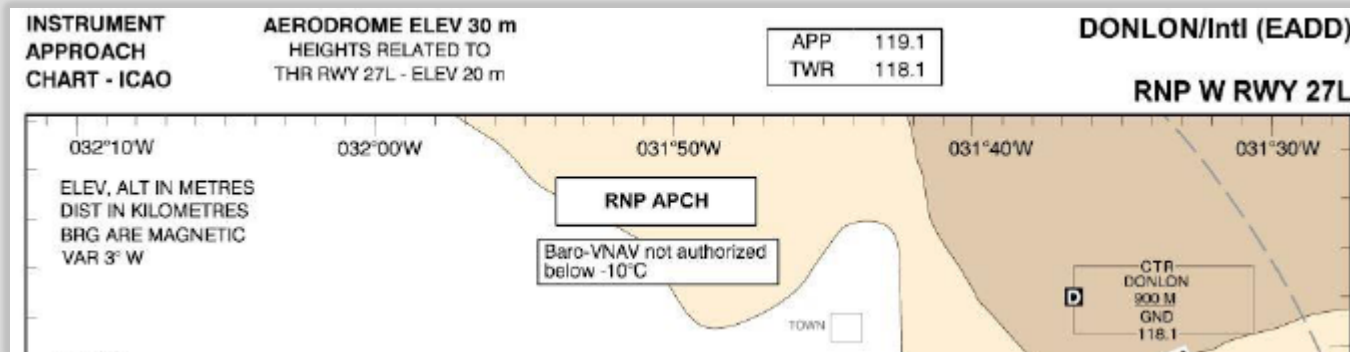
- Complexity of Procedure Design;
- RF Legs;
- RNP Values (Approach, Missed Approach, Departures);
- Terraing Challenges;
- Aircraft Performance;
- Crew Training.

DOC 9613 4 edition	DOC 9613 5 edition
<p align="center">ATTACHMENTS TO VOLUME II</p> <p align="center">Attachment A</p> <p align="center">BAROMETRIC VNAV (BARO-VNAV)</p>	<p align="center">ATTACHMENTS TO VOLUME II</p> <p align="center">Attachment A</p> <p align="center">VERTICAL NAVIGATION IN THE FINAL APPROACH SEGMENT</p>
<p>Comments:</p> <p>1 – Replaces Barometric VNAV (BARO-VNAV)</p>	

Comments:

1 – VNAV in the Final Approach Segment by RNP system

- Requiring VNAV - ILS MLS, GLS, RNP APCH (LNAV/VNAV or LPV) and RNP AR APCH
- Not requiring VNAV – RNP APCH to LP or LNAV



OCA / OCH	A	B	C	D	E
LNAV/VNAV	110(90)				
LNAV	125(105)				

Comments:

1 – VNAV in the Final Approach Segment by RNP system

The vertical path may be:

- computer-generated navigation data from ground-based,
- space-based,
- self-contained navigation aids
- or any combination of these.

thanks
Dank
mercibeaucoupgrazas
grazieMille
GRACIAS
gracias
eskergràcies