



Taller IMPL PBN 1

—
*Nuevas Especificaciones de
Navegación DOC 9613*

Nuevas Especificaciones de Navegación

RNP 2 / A-RNP

Esta presentación es una recopilación de directrices encontradas en los siguientes documentos:

- Doc OACI 4444
 - Doc OACI 8168
 - CA 91-007 A-RNP (SRVSOP)
 - CA 91-005 RNP 2 (SRVSOP)
 - Introducing Performance Based Navigation and Advanced RNP (Eurocontrol)
-

RNP 2

Se utiliza para apoyar operaciones RNP en la fase de vuelo en ruta en espacio aéreo oceánico, áreas remotas y continentales.

Tabla III-1-2-4. XTT, ATT y semianchura del área para RNP 2 en la fase de vuelo en ruta (NM)

<i>En-route/STAR/SID (>30 NM del ARP)</i>		
<i>XTT</i>	<i>ATT</i>	<i>½ A/W</i>
2,00	1,60	5,00

Especificación para la navegación	Fase de vuelo							
	Ruta Oceánica remota	Ruta continental	Llegada	Aproximación				Salida
				Inicial	Intermedia	Final	Frustrada	
RNAV 10	10							
RNAV 5		5	5					
RNP 4	4							
RNP 2	2	2						
RNAV 2		2	2					2
RNAV 1		1	1	1	1		1	1
RNP 1			1	1	1		1	1
RNP APCH (RNAV(GNSS))				1	1	0,3	1	
RNP AR APCH (RNAV(RNP))				1 - 0,1	1 - 0,1	0,3 - 0,1	1 - 0,1	
A-RNP	2	2 o 1	1 - 0,3	1 - 0,3	1 - 0,3	0,3	1 - 0,3	1 - 0,3

RNP 2 en Espacio Aéreo Oceánico o Remoto

RNAV 10: dos sistemas de navegación de largo alcance (LRNS) independientes y en servicio, conformados por un INS, un IRS/FMS o un GNSS, sin monitoreo de performance a bordo. Espaciamento mínimo entre rutas 50NM.

FPL: R en casilla 10 y PBN/A1 en casilla 18.

NavDB: si se tiene debe estar vigente y apropiada a la operación

RNP 4: dos sistemas de navegación de largo alcance (LRNS) independientes y en servicio, al menos uno debe ser GNSS, con monitoreo de performance a bordo. Espaciamento mínimo entre rutas 30NM (requisitos COM SUR en AIP).

FPL: R en casilla 10 y PBN/L1 en casilla 18.

NavDB: debe estar vigente y apropiada a la operación

RNP 2: GNSS dual, con monitoreo de performance a bordo. Espaciamento mínimo entre rutas ¿20NM? ¿30NM? (requisitos COM SUR en AIP).

FPL: Z en casilla 10 y NAV/RNP2 en casilla 18.

NavDB: debe estar vigente y apropiada a la operación

Especificación para la navegación	Fase de vuelo							
	Ruta Oceánica remota	Ruta continental	Llegada	Aproximación				Salida
				Inicial	Intermedia	Final	Frustrada	
RNAV 10	10							
RNAV 5		5	5					
RNP 4	4							
RNP 2	2	2						
RNAV 2		2	2					2
RNAV 1		1	1	1	1		1	1
RNP 1			1	1	1		1	1
RNP APCH (RNAV(GNSS))				1	1	0,3	1	
RNP AR APCH (RNAV(RNP))				1 - 0,1	1 - 0,1	0,3 - 0,1	1 - 0,1	
A-RNP	2	2 o 1	1 - 0,3	1 - 0,3	1 - 0,3	0,3	1 - 0,3	1 - 0,3

RNP 2 en Espacio Aéreo Continental

RNAV 5: uno o una combinación de VOR/DME, DME/DME, INS o IRS, GNSS, sin monitoreo de performance a bordo. Espaciamiento entre rutas entre 30 y 10NM.

FPL: R en casilla 10 y PBN/BX en casilla 18.

NavDB: si se tiene debe estar vigente y apropiada a la operación

RNP 2: Un GNSS, con monitoreo de performance a bordo. Espaciamiento mínimo entre rutas 15Nm (requisitos COM SUR en AIP).

Propuesta para FPL: Z en casilla 10 y NAV/RNP2 en casilla 18.

NavDB: debe estar vigente y apropiada a la operación

RNP 2

5.4.1.2.1.6 *Separación lateral entre aeronaves en derrotas paralelas o que no se cortan o en rutas ATS.* Dentro de espacio aéreo designado o en rutas designadas, la separación lateral entre aeronaves que operan en derrotas paralelas o que no se cortan o en rutas ATS se establecerá de conformidad con lo siguiente:

- a) para una separación mínima entre derrotas de 93 km (50 NM) se prescribirá una performance de navegación de RNAV 10 (RNP 10), RNP 4 o de RNP 2;
 - b) para una separación mínima entre derrotas de 55,5 km (30 NM) se prescribirá una performance de navegación de RNP 4 o RNP 2;
 - c) para una separación mínima entre derrotas de 27,8 km (15 NM) se prescribirá una performance de navegación de RNP 2 o un equipo GNSS. Las comunicaciones orales VHF directas controlador-piloto se mantendrán en tanto se aplique esa separación;
 - d) para una separación mínima entre derrotas de 13 km (7 NM), aplicada mientras una aeronave ascienda/descienda a través del nivel de otra aeronave, se prescribirá una performance de navegación de RNP 2 o un equipo GNSS. Las comunicaciones orales VHF directas controlador-piloto se mantendrán en tanto se aplique esa separación; y
 - e) para una separación mínima entre derrotas de 37 km (20 NM), aplicada mientras una aeronave ascienda/descienda a través del nivel de otra aeronave al usar otros tipos de comunicación distintos de los que se especifican en d), se prescribirá una performance de navegación de RNP 2 o un equipo GNSS.
-

RNP 2

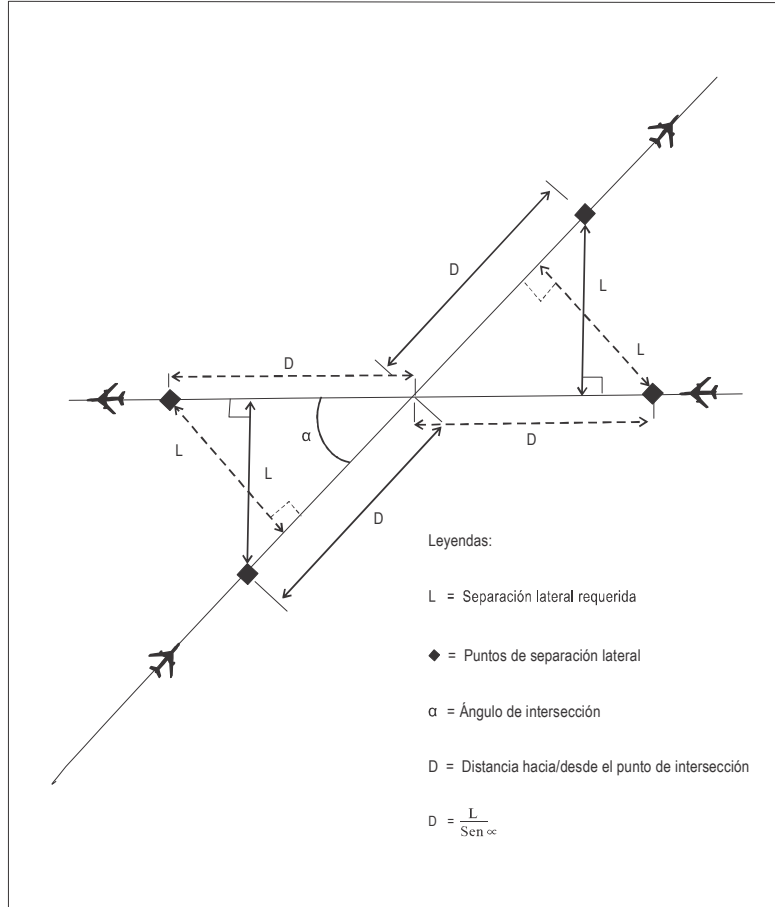
5.4.1.2.1.7 *Separación lateral entre aeronaves en derrotas que se cortan o en rutas ATS.* La separación lateral entre aeronaves que operan en derrotas que se cortan o en rutas ATS se establecerá de conformidad con lo siguiente:

- a) una aeronave que converge en la derrota de otra aeronave se separa lateralmente hasta alcanzar un punto de separación lateral localizado a una distancia específica medida perpendicularmente desde la derrota de la otra aeronave (véase la Figura 5-6); y
- b) una aeronave que diverge de la derrota de otra aeronave se separa lateralmente después de haber pasado un punto de separación lateral localizado a una distancia específica medida perpendicularmente desde la derrota de la otra aeronave (véase la Figura 5-6).

Este tipo de separación puede utilizarse para derrotas que se intersecan a cualquier ángulo, utilizando los valores de los puntos de separación lateral que se especifican en la tabla siguiente:

<i>Navegación</i>	<i>Separación</i>
RNAV 10 (RNP 10)	93 km (50 NM)
RNP 4	55,5 km (30 NM)
RNP 2	27,8 km (15 NM)

RNP 2



FPL:

Casilla 10

a) *Equipo y capacidades de radiocomunicaciones, de ayudas para la navegación y la aproximación*

1 LETRA de la manera siguiente:

- N si no se lleva equipo COM/NAV de ayuda para la aproximación para la ruta considerada, o si el equipo no funciona,
- O S si se lleva equipo normalizado COM/NAV de ayuda para la aproximación para la ruta considerada y este equipo funciona (*véase la Nota 1*),

Y/O UNA O MÁS DE LAS LETRAS SIGUIENTES para indicar el equipo y las capacidades COM/NAV de ayuda para la aproximación que están en funcionamiento

- | | | | |
|----|--|-------|---|
| A | Sistema de aterrizaje GBAS | J7 | CPDLC FANS 1/A |
| B | LPV (APV con SBAS) | | SATCOM (Iridium) |
| C | LORAN C | K | MLS |
| D | DME | L | ILS |
| E1 | FMC WPR ACARS | M1 | ATC RTF SATCOM (INMARSAT) |
| E2 | D-FIS ACARS | | |
| E3 | PDC ACARS | M2 | ATC RTF (MTSAT) |
| F | ADF | M3 | ATC RTF (Iridium) |
| G | GNSS. Si se tiene previsto realizar con IFR cualquier porción del vuelo, se refiere a los receptores del GNSS que cumplen los requisitos del Anexo 10, Volumen I. (<i>Véase la Nota 2</i>) | O | VOR |
| | | P1-P9 | Reservado para RCP |
| | | R | PBN aprobada (<i>véase la Nota 4</i>) |
| | | T | TACAN |
| | | U | UHF RTF |
| | | V | VHF RTF |
| | | W | RVSM aprobada |
| H | HF RTF | X | MNPS aprobada |
| I | Navegación inercial | Y | VHF con capacidad de separación de canales de 8,33 kHz |
| J1 | CPDLC ATN VDL Modo 2 (<i>véase la Nota 3</i>) | Z | Demás equipo instalado a bordo u otras capacidades (<i>véase la Nota 5</i>) |
| J2 | CPDLC FANS 1/A HFDL | | |
| J3 | CPDLC FANS 1/A VDL Modo A | | |
| J4 | CPDLC FANS 1/A VDL Modo 2 | | |
| J5 | CPDLC FANS 1/A SATCOM (INMARSAT) | | |
| J6 | CPDLC FANS 1/A SATCOM (MTSAT) | | |

FPL:

Casilla 18

Tipo de campo 18 (cont.)

NAV/	Datos importantes relativos al equipo de navegación, distinto del que se especifica en PBN/, según lo requiera la autoridad ATS competente. Indíquese la aumentación GNSS bajo este indicador, dejando un espacio entre dos o más métodos de aumentación, p. ej., NAV/GBAS SBAS.
------	--

FPL:

Ejemplo de utilización actual:

(FPL-TTT123-IS

-C550/L

-SDE1E2HIJ3J5RGZW/SD1

-KPWM1225

-N0440F310 BRUWN2 ACK J62

RBV DCT CHS SSI3

-KJAX0119 KCRG

-PBN/A1B1D1 NAV/RNVD1E2A1

REG/N111A SEL/BPAM CODE/A519D9

DLE/RBV0100 ORGN/KHOUARCW

TALT/8ME2)

FPL:

Ej FPL de Aerolínea Australiana:

Casilla 10:

G R Z

Casilla 18:

PBN/A1B1C1D1L1O1S2 NAV/RNP2 RNVD1A1

Especificación para la navegación	Fase de vuelo							
	Ruta Oceánica remota	Ruta continental	Llegada	Aproximación				Salida
				Inicial	Intermedia	Final	Frustrada	
RNAV 10	10							
RNAV 5		5	5					
RNP 4	4							
RNP 2	2	2						
RNAV 2		2	2					2
RNAV 1		1	1	1	1		1	1
RNP 1			1	1	1		1	1
RNP APCH (RNAV(GNSS))				1	1	0,3	1	
RNP AR APCH (RNAV(RNP))				1 - 0,1	1 - 0,1	0,3 - 0,1	1 - 0,1	
A-RNP	2	2 o 1	1 - 0,3	1 - 0,3	1 - 0,3	0,3	1 - 0,3	1 - 0,3

A-RNP:

La A-RNP abarca operaciones oceánicas, remotas, en ruta, de área terminal y de aproximación, reduciendo considerablemente la cantidad de evaluaciones individuales relacionadas con múltiples especificaciones de navegación existentes (o nuevas que pudieran añadirse), a sólo aquellos aspectos de los criterios del explotador o análisis operacional que no están cubiertos por la calificación A-RNP o aprobación del explotador.

La A-RNP también brinda criterios específicos para una evaluación única de la admisibilidad de las aeronaves que se aplicará a más de un requisito de precisión de navegación y a múltiples aplicaciones a través de todas las fases de vuelo.

A-RNP:

Especificaciones para la navegación abarcadas por la A-RNP

<i>Especificación para la navegación</i>	<i>Circulares de asesoramiento PBN del SRVSOP</i>
RNAV 5	CA 91-002
RNAV 1	CA 91-003
RNAV 2	CA 91-003
RNP 2	CA 91-005
RNP 1	CA 91-006
RNP APCH: LNAV - LNAV/VNAV	CA 91-008
RNP APCH: LP - LPV	CA 91-011

A-RNP:



Escalabilidad RNP



RF

A-RNP:

Escalabilidad RNP

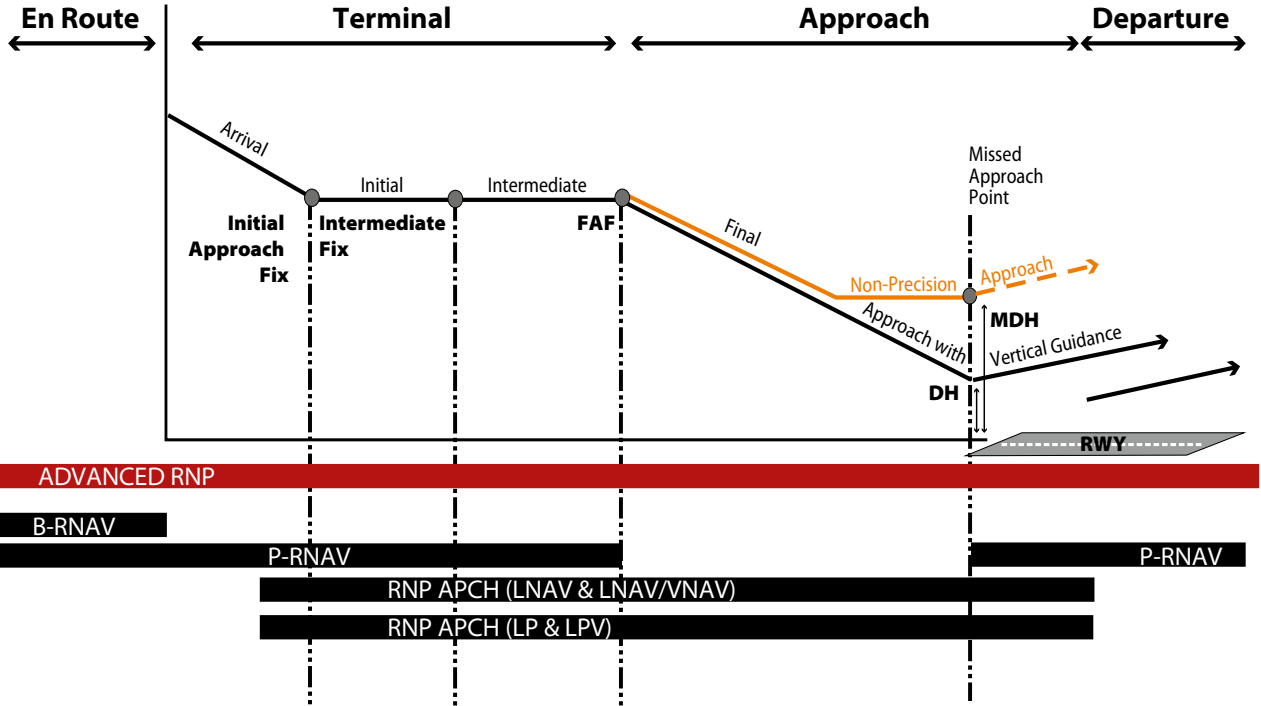
El sistema RNP debe ser capaz de permitir el ingreso manual o automático y la presentación de los requisitos de precisión de navegación en décimas de NM, entre 0.3 y 1.0 NM. El sistema RNP debe brindar presentaciones de desviación lateral y las alertas apropiadas para la precisión de navegación y la aplicación seleccionadas.

A-RNP:

Terminación de trayectoria RF

Esta funcionalidad puede ser utilizada en los tramos de aproximación inicial e intermedio, la fase final de la aproximación frustrada, las SID y STAR. Está prohibido aplicar RF en la aproximación final o en las fases inicial o intermedia de la aproximación frustrada. Dichos tramos del procedimiento que deseen aplicar RF tendrían que utilizar la especificación RNP AR.

A-RNP



A-RNP

d) *RNP avanzada*. El TSE lateral y el error a lo largo de la derrota no excederá la precisión aplicable a la fase de vuelo:

- Oceánica/remota: $\pm 3,7$ km (2,0 NM)
- Continental en ruta: $\pm 3,7$ km (2,0 NM) o $\pm 1,9$ km (1 NM)
- Salida, llegada, aproximación inicial, intermedia, frustrada: $\pm(0,56$ km (0,3 NM) a $1,9$ km (1 NM) con incrementos de $0,19$ km (0,1 NM)
- Aproximación final: $\pm 0,56$ km (0,3 NM)

para, por lo menos, 95% del tiempo total de vuelo.

A-RNP

Tabla III-1-2-10. XTT, ATT y semianchura del área para RNP avanzada en todas las fases de vuelo (aviones) (NM)

RNP	En ruta (continental y remota)			STAR/SID (>30 NM del ARP)			STAR/SID (<30 NM del ARP) /IAF/IF/aproximación frustrada			FAF			MAPt			Aproximación frustrada/SID (<15 NM del ARP)		
	XTT	ATT	½ A/W	XTT	ATT	½ A/W	XTT	ATT	½ A/W	XTT	ATT	½ A/W	XTT	ATT	½ A/W	XTT	ATT	½ A/W
2	2	1,6	5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	0,8	3,5	1	0,8	3,5	1	0,8	2,5	-	-	-	-	-	-	1	0,8	2
0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,24	1,45	0,3	0,24	0,95	-	-	-

A-RNP

5.4.1.2.1.4.1 Existirá una separación lateral entre las aeronaves que salen y/o llegan, utilizando procedimientos de vuelo por instrumentos:

- a) cuando la distancia entre cualquier combinación de derrotas RNAV 1 con RNAV 1, o RNP 1, RNP APCH o RNP AR APCH no sea inferior a 13 km (7 NM); o
- b) cuando la distancia entre cualquier combinación de derrotas RNP 1, RNP APCH o RNP AR APCH no sea inferior a 9,3 km (5 NM); o
- c) cuando las áreas protegidas de las derrotas diseñadas usando criterios de franqueamiento de obstáculos no se superpongan y siempre y cuando se tenga en cuenta el error operacional.

Tabla 5-1. Separación lateral para aeronaves que utilizan VOR y GNSS

	<i>Aeronave 1: VOR o GNSS</i> <i>Aeronave 2: GNSS</i>	
Diferencia angular entre derrotas medida en el punto común (en grados)	FL010 – FL190 Distancia desde un punto común	FL200 – FL600 Distancia desde un punto común
15 – 135	27,8 km (15 NM)	43 km (23 NM)
Las distancias que figuran en la tabla son distancias en tierra. Los Estados deben tener en cuenta la distancia (alcance oblicuo) desde la fuente de una señal DME a la antena receptora cuando se utilice el DME para proporcionar información sobre el alcance.		

FPL:

Ejemplo:

(FPL-TTT123-IS

-C550/L

-SDE1E2HIJ3J5RGZW/SD1

-KPWM1225

-N0440F310 BRUWN2 ACK J62

RBV DCT CHS SSI3

-KJAX0119 KCRG

-PBN/A1B1D1S1 NAV/ARNP

REG/N111A SEL/BPAM CODE/A519D9

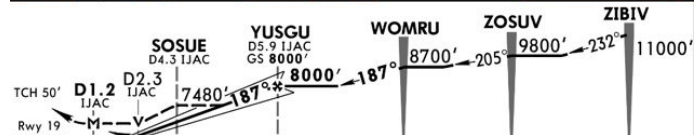
DLE/RBV0100 ORGN/KHOUARCW

TALT/8ME2)

RNP a ILS

JACKSON HOLE 3 JUL 15 (11-1) ILS Z or LOC DME Rwy 19

ATIS (AWOS-3PT when Twr inop.) 120.62		SALT LAKE Center 133.25		*JACKSON Tower CTAF 118.07		*Ground 124.55	
LOC IJAC 109.1	Final Apch Crs 187°	GS YUSGU 8000' (1549')	ILS DA(H) 6651' (200')	Apt Elev 6451' Rwy 19 6451'			
<p>MISSED APCH: Climb to 6900', then climbing RIGHT turn to 14000' on JAC VOR R-192 to KICNE INT/D26.6 JAC and hold, continue climb-in-hold to 14000'. Missed approach requires a minimum climb of 235'/NM to 10600'. If unable to comply, use ILS Y or LOC Rwy 19 (chart 11-2).</p> <p>All Sp: TNGHES Trans level: FL 180 Trans alt: 18000' 1. GPS required. 2. Use IJAC DME when on the LOC course. 3. Cold temperature altitude correction required at or below -26°C (-15°F). 4. Pilot controlled lighting 118.07.</p>							
							MSA JAC VOR



RF en SID

¿A-RNP?

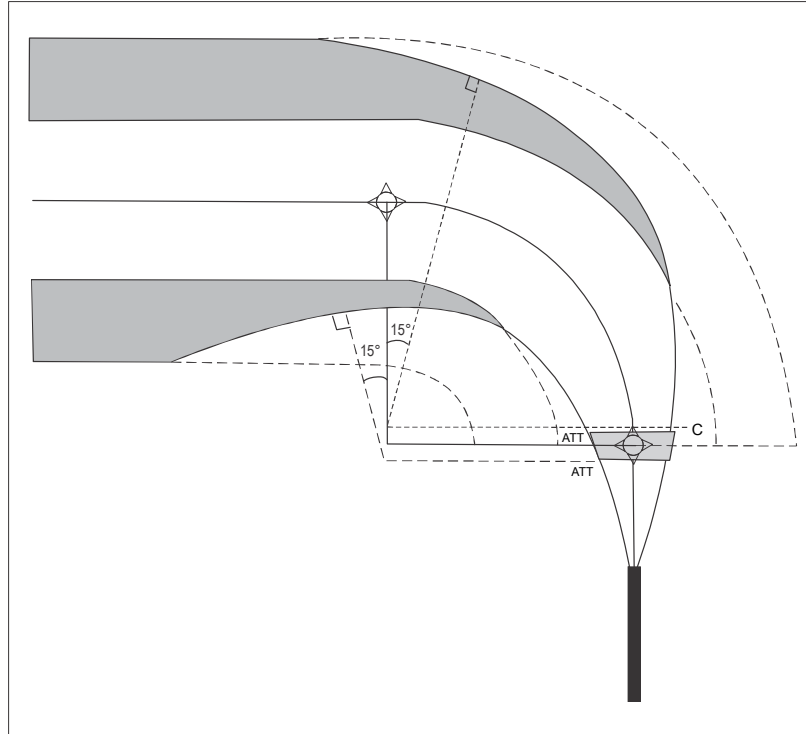
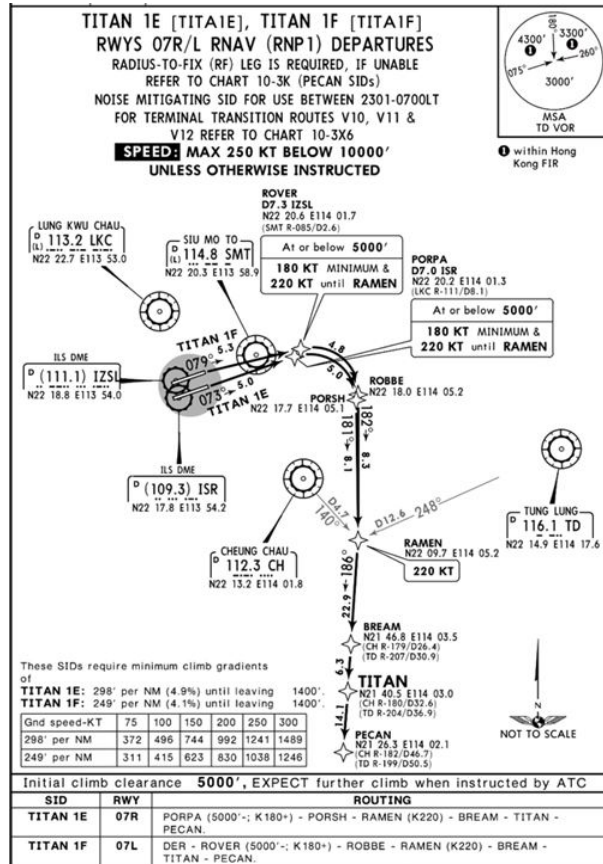


Figura III-2-2-14. Ensanchamiento de viraje RF

RF en SID

SID RF requerido



RF en SID

¿A-RNP?



RF en SID

¿A-RNP?





¡Gracias!