



**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

**Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la
Región SAM**

VALIDACION DE PROCEDIMIENTOS RNP AR

(Presentada por LAN Airlines)

Resumen	
Esta Nota Informativa presenta la experiencia de LAN AIRLINES en la validación de procedimientos RNP AR de Chile.	
Referencias:	
<ul style="list-style-type: none">• Doc. OACI 9906 Vol 2• Doc. OACI 8168 Vol 2• Doc. OACI 9613	
Objetivos estratégicos de la OACI:	<i>A – Seguridad operacional</i> <i>C – Protección del medio ambiente</i> <i>D - Eficiencia</i>

1. Antecedentes

1.1 El Documento OACI 9906 indica que el paso final para conseguir garantía de calidad en el diseño de procedimientos instrumentales es la inspección en vuelo y la validación del mismo, establece también que estas son actividades separadas, que pueden ser realizadas por la misma entidad o por entes distintos.

1.2 La inspección en vuelo se realiza con el fin de confirmar la capacidad de las ayudas para la navegación aérea en las que se basa el procedimiento, de conformidad con las normas del Anexo 10 y el Documento 8071.

1.3 La finalidad de la validación en tanto, es verificar los datos sobre los obstáculos y la navegación, y evaluar la posibilidad de aplicar, en la práctica, el procedimiento propuesto. La validación normalmente se divide en: validación en tierra y validación en vuelo. La validación en tierra siempre debe ser llevada a cabo, mientras que se podrá prescindir de la validación en vuelo cuando se pueda verificar mediante la validación en tierra que todos los datos sobre los obstáculos, navegación y todos los otros factores, normalmente considerados en el diseño del procedimiento, son precisos y completos.

1.4 De acuerdo al Documento 8168 “la validación en tierra es un examen de todo el procedimiento de vuelo por instrumentos por una o varias personas capacitadas en diseño de procedimientos y que tienen un conocimiento apropiado de los problemas de validación en vuelo. Esta validación tiene la finalidad de detectar errores en los criterios y la documentación y evaluar en tierra, en la medida posible, aquellos elementos que se evaluarán en una validación en vuelo. Los problemas identificados en la evaluación en tierra deberían resolverse antes de toda validación en vuelo. La validación en tierra determinará también si es necesaria la validación en vuelo para las modificaciones y enmiendas de los procedimientos publicados previamente.”

1.5 Respecto de la validación en vuelo el Doc. 8168 indica que “esta validación la llevará a cabo un piloto de validación en vuelo calificado y con experiencia, certificado o autorizado por el Estado. El piloto de validación en vuelo ocupará un asiento en el puesto de pilotaje que permita un campo visual adecuado para realizar la validación en vuelo. Los objetivos de la validación en vuelo de los procedimientos de vuelo por instrumentos son:

- a) ofrecer la seguridad de que se ha proporcionado un franqueamiento de obstáculos adecuado;
- b) verificar que los datos de navegación que habrán de publicarse, así como los empleados en el diseño del procedimiento, son correctos;
- c) verificar que todos los elementos de la infraestructura requerida, tales como señales de la pista, iluminación y fuentes de comunicaciones y navegación, están instalados y funcionan;
- d) realizar una evaluación de la aplicación del procedimiento en la práctica para determinar que puede llevarse a cabo con seguridad; y
- e) evaluar las cartas, la infraestructura requerida, la visibilidad y otros factores operacionales.”

1.6 De acuerdo a lo antes expuesto, validación en vuelo no debiera confundirse entonces con la inspección en vuelo ya que la inspección es necesaria solo para asegurarse de que las radioayudas para la navegación apropiadas dan el apoyo adecuado al procedimiento.

2. Análisis

2.1 Dado que las aproximaciones RNP AR no tienen una instalación subyacente específica, en el Manual PBN no hay un requisito de inspección en vuelo de las señales de navegación, por lo que solo se entregan directrices respecto de las actividades de validación en tierra y en vuelo que deben ser realizadas antes de la publicación de uno de estos procedimientos.

2.2 Entre otras recomendaciones se sugiere que, dada la naturaleza única de los procedimientos de aproximación RNP AR, dentro de la validación en tierra, se considere su evaluación con simulador de vuelo a fin de verificar, en la medida posible antes de la validación en vuelo, los factores que habrán de considerarse en esa etapa, incluida la posibilidad de aplicar el procedimiento en la práctica (“fly ability” del procedimiento)

2.3 LAN Airlines es un operador RNP AR autorizado por la DGAC de Chile desde el año 2009, en esa calidad y como precursor de la implementación de esta tecnología en la región, es que ha participado activamente en el desarrollo de procedimientos RNP AR y las actividades de validación de los mismos desde el año 2007, poniendo a disposición de la DGAC Especialistas en Performance y Bases de Datos de Navegación, Simuladores de Vuelo y Pilotos Técnicos RNP que en conjunto realizan esta labor con el fin de entregar a la DGAC informes de Validación en tierra que le permitan tener mayores certezas

respecto de la factibilidad de los procedimientos a implementarse antes de que estos sean publicados.

2.4 Durante el procedimiento de Validación en tierra LAN Airlines realiza una serie de actividades que podrían resumirse en lo siguiente:

- a) **Coordinación con proveedor de Bases de Datos de Navegación.** Entrega de las tablas de codificación y gráficos del procedimiento a validar al proveedor para que este sea incluido en la Nav Data customizada que LAN posee, de esa manera el procedimiento estará disponible para ser ingresado en el Simulador de vuelo tal cual ha sido diseñado.
- b) **Revisión de la Base de Datos.** Una vez que el procedimiento ha sido incorporado en la Base de Datos se efectúa la revisión de todos los parámetros que lo conforman y que han sido grabados: coordenadas geográficas de cada waypoint, path terminators, altitudes mínimas y mandatorias, restricciones de velocidad, continuidad de los segmentos en el FMS, RNP grabado para cada segmento, holdings incluidos en el. En el "Apéndice A" se muestra cómo es recibida la data del proveedor para ser revisada.
- c) **Sesión de Simulador.** Se realiza una sesión de Simulador de vuelo con el procedimiento ya cargado, que dura alrededor de 3 horas, en la que pilotos técnicos RNP, con la presencia de el diseñador de procedimientos, verifican la factibilidad de volar el procedimiento en distintas configuraciones de vuelo/peso y condiciones meteorológicas, poniéndose especial énfasis en las temperaturas mínimas y máximas admitidas para cada procedimiento en particular, ángulos de banqueo logrados en los segmentos RF con los máximos vientos considerados en el diseño y performance alcanzada en caso de frustrar. Durante la sesión el piloto y el diseñador comparan nuevamente que los datos incluidos en la cartilla o grafica del procedimiento correspondan a lo que se despliega en el FMS, analizando longitud de las derrotas, altitudes, pendientes de descenso, alineación de pista, ayudas visuales y presencia de alarmas de terreno que eventualmente podrían ocurrir.
- d) **Informe de Validación.** Se elabora un informe a la DGAC dejando constancia de todas las actividades desarrolladas en el Simulador y sus resultados, si el informe es satisfactorio se da por concluido el proceso, si el informe no es satisfactorio se trabaja en conjunto con la DGAC las falencias encontradas y el proceso de Validación es realizado nuevamente.

2.5 Dado que las velocidades de las aeronaves, sus sistemas de navegación y los procedimientos de operacionales varían de un tipo de aeronave a otro y de una Línea Aérea a otra, esta validación en tierra no confirma que en la práctica todas las aeronaves y operadores RNP AR puedan usar este procedimiento, cada explotador deberá evaluar en su momento dicha posibilidad.

3. **Acción Sugerida**

3.1 Se invita a los organismos pertinentes, Diseñadores de Procedimientos Instrumentales y Planificadores del Espacio Aéreo a tomar conocimiento de esta experiencia de trabajo conjunto que podría ser considerada como una alternativa viable y satisfactoria para todas las partes interesadas al momento de realizar la publicación de nuevos procedimientos RNP AR.

* * * * *

Apéndice A

Data recibida desde el proveedor de Bases de Datos de Navegación

Proc	R	C	Via	Rwy	TrAlt	Fix	Type	T	PT	O	M	Cs/Hd	Alt 1	Alt 2	Dist	Rad	Nav	FPA	CAS	GSCA	Cnd	ARC/MSACtr	RNP	Time
SCTC	D30TC	2	Y	APPTRN	RW24	D30TC	WAYPOINT_FIX	IF	N	N			8000											
SCTC	D30TC	2	Y	APPTRN	RW24	ZC001	WAYPOINT_FIX	TF	N	N			3500A										1,000	
SCTC	RNV24	2	Y	RNAV	RW24	ZC001	WAYPOINT_FIX	IF	N	N			3500A											
SCTC	RNV24	2	Y	RNAV	RW24	ZC002	WAYPOINT_FIX	TF	N	N			2700A						180				0.500	
SCTC	RNV24	2	Y	RNAV	RW24	ZC004	WAYPOINT_FIX	R	RF	N	N	213.5	2300A		1.69			-3.00				ZC003	0.500	
SCTC	RNV24	2	Y	RNAV	RW24	ZC005	WAYPOINT_FIX	R	RF	N	N	246.0	1760		1.69			-3.00				ZC003	0.120	
SCTC	RNV24	2	Y	RNAV	RW24	ZC007	WAYPOINT_FIX	L	RF	N	N	206.0	1200		1.69			-3.00				ZC006	0.120	
SCTC	RNV24	2	Y	RNAV	RW24	ZC009	WAYPOINT_FIX	R	RF	N	N	239.8	840		1.10			-3.00				ZC008	0.120	
SCTC	RNV24	2	Y	RNAV	RW24	24	RUNWAY_FIX	TF	Y	N			350					-3.00					0.120	
SCTC	RNV24	2	Y	RNAV	RW24	ZC010	WAYPOINT_FIX	TF	Y	Y			3500										1,000	
SCTC	RNV24	2	Y	RNAV	RW24	ZC010	WAYPOINT_FIX	R	HM	N	Y	60.0											1,000	1.00

