



**Cuestión 3 del
Orden del Día:**

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

Modelo SUPP AIP/AIC – Implantación RNAV5

(Presentada por la Secretaría)

Resumen	
<p>En esta Nota de Estudio se presenta información sobre la labor realizada para el desarrollo del Modelo de SUPP AIP/AIC para la Implantación de la RNAV 5 en la red de rutas ATS de la Región Sudamericana. Este modelo se pone a consideración de la Reunión, a fin de adoptarlo y ser utilizado por los Estados como material de orientación para la elaboración de su AIC nacional.</p>	
Referencias:	
<ul style="list-style-type: none">• Anexo 11 al Convenio de la OACI.• Doc. 9613, Manual de Navegación Basada en la Performance• Informe de la Reunión SAM/IG/5• Programa de implantación RNAV 5 en la Región Sudamericana	
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 Otra de las tareas del Proyecto de Implantación PBN –Operaciones en Ruta a corto plazo en la Región SAM se relaciona con el desarrollo de un Modelo de Suplemento AIP/AIC, donde se incluya información relativa a la implantación de la navegación basada en la performance (PBN) y particularmente aquella respecto a la RNAV 5.

1.2 A fin de cumplir con esta actividad, el Proyecto Regional RLA/06/901 previó la participación de un experto por un período de dos semanas, a fin de asistir a la Secretaría en la redacción del citado documento. Dicha responsabilidad fue asignada al Sr. Fernando Hermoza de la DGAC de Perú que, junto con otras actividades, desarrolló el Modelo en cuestión.

2 **Análisis**

2.1 La actividad a desarrollar por el consultor ATM en relación a este asunto fue la redacción de un modelo de SUPP AIP/AIC que tiene como finalidad informar a la comunidad ATM sobre las actividades de implantación de la RNAV 5 en el espacio aéreo continental de las FIRs de la Región Sudamericana, a partir del 18 de noviembre de 2010. El Modelo de Suplemento AIP/AIC que figura en el **Apéndice A** de esta nota de estudio contiene las normas y procedimientos operacionales específicos para la aplicación de la RNAV5.

2.2 Los Estados deben publicar el Suplemento AIP/AIC notificando la decisión de implantar la RNAV5, basándose en el modelo presentado. Los Estados deberán publicarla en una fecha común a ser establecida en las reuniones SAM/IG.

3. **Acción Sugerida**

3.1 Se invita a la reunión a:

- a) tomar nota de la información proporcionada;
- b) evaluar el Modelo de SUPP AIP/AIC que figura en el **Apéndice A** de esta nota; y
- c) definir la fecha de publicación del SUPP AIP/AIC.

* * * * *

APÉNDICE A

Teléfono:
Fax:
E-mail:

ESTADO
SERVICIO DE INFORMACIÓN
AERONAUTICA

A I C
N° XX / XX
XX XX , 2010

**IMPLANTACIÓN DE RUTAS RNAV 5 EN EL ESPACIO
AÉREO CONTINENTAL DE LA FIR XXXX**

1.- PROPOSITO

1.1 La presente Circular de Información Aeronáutica (AIC) tiene como propósito informar sobre la implantación de las rutas y operaciones RNAV 5 en el espacio aéreo continental de la FIR xxxx, a partir del 18 de noviembre del 2010, coadyuvando a incentivar la participación en este proceso de las partes involucradas, específicamente:

- a) explotadores de aeronaves;
- b) proveedores de servicios de tránsito aéreo;
- c) dependencias involucradas en la gestión del espacio aéreo;

1.2 La publicación de la presente AIC no perjudica la realización de otras actividades de difusión, tales como la elaboración de suplementos o enmiendas de la Publicación de Información Aeronáutica (AIP – xxx) o la emisión de normativa específica vinculada a la implantación RNAV5.

1.3 Esta Circular reemplaza y deja sin efecto a la AIC xx / 09 del xx de xx del 2009.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 El continuo crecimiento de la aviación civil hace que aumente la demanda de capacidad del espacio aéreo, poniendo de relieve la necesidad de una utilización óptima del espacio aéreo disponible. La mayor eficiencia operacional obtenida con la aplicación de técnicas de navegación de área (RNAV) ha dado como resultado el desarrollo de aplicaciones de navegación para todas las fases de vuelo.

2.2 Los requisitos de las aplicaciones de navegación en rutas o espacios aéreos específicos deben definirse de un modo claro, para efectos de asegurar que los pilotos y controladores de tránsito aéreo (ATC) estén conscientes de las capacidades del sistema RNAV de a bordo, permitiéndoles determinar que la performance del sistema de a bordo es apropiada para los requisitos del espacio aéreo.

2.3 Los sistemas RNAV han evolucionado de modo similar al de las rutas y procedimientos convencionales basados en tierra, es decir, se identificaba un sistema RNAV específico y se evaluaba su performance por medio de análisis e inspección en vuelo. Sin embargo, el espacio aéreo y los criterios de franqueamiento de obstáculos se desarrollaban según la performance del equipo disponible, llegándose incluso a identificar ciertos modelos de equipo para utilizarse en un determinado espacio aéreo.

2.4 Consecuentemente, se establecían especificaciones *prescriptivas* de los requisitos, que a su vez retrasaban la utilización de las nuevas capacidades del sistema RNAV y generaban mayores costos para el mantenimiento y la certificación. En este contexto, la OACI desarrolló el Concepto de Navegación Basada en la Performance (PBN), para evitar este tipo de especificaciones prescriptivas, de forma tal que se pueda definir los requisitos de equipamiento de aeronaves especificando, primordialmente, los requisitos de performance.

2.5 El concepto PBN especifica los requisitos de performance del sistema RNAV en términos de exactitud, integridad, disponibilidad, continuidad y funcionalidad necesarias para las operaciones propuestas en el marco de un concepto de espacio aéreo en particular. En suma, el concepto PBN representa un cambio de la navegación basada en los sistemas hacia la navegación basada en la performance.

Estándares RNAV 5.

2.6 En enero de 1998, la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) publicó el documento correspondiente a los Métodos aceptables de cumplimiento 20-4 (AMC 20-4) que reemplazó al material guía transitorio No. 2 (TGL No.2) emitido por la antigua JAA. Esta AMC contiene métodos aceptables de cumplimiento relativos a la aprobación de aeronavegabilidad y a los criterios operacionales para la utilización de los sistemas de navegación en el espacio aéreo Europeo designado para operaciones de Navegación de área básica (RNAV Básica o BRNAV).

2.7 De la misma manera, la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos, reemplazó la AC 90-96 de marzo de 1998 por la AC 90-96A emitida en enero de 2005. Esta nueva circular provee material guía respecto a la aprobación de aeronavegabilidad y operacional para explotadores de aeronaves registradas en Estados Unidos, que operen en espacio aéreo Europeo designado para Navegación de área básica (B-RNAV) y Navegación de área de precisión (P-RNAV).

2.8 Los dos documentos actuales la AMC 20-4 y AC 90-96A prescriben requisitos operacionales y funcionales similares.

2.9 En el contexto de la terminología adoptada en el Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) de la Organización Internacional de Aviación Civil (OACI), los requisitos B-RNAV son conocidos como RNAV 5.

2.10 Las bases de las especificaciones desarrolladas por EASA y FAA, están fundamentadas en las capacidades de los equipos RNAV incorporados en los inicios de los años 70.

2.11 La especificación de navegación RNAV 5 ha sido desarrollada por OACI para ser utilizada en operaciones en ruta dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación basadas en tierra o en el espacio, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas o de una combinación de ambas.

2.12 La especificación RNAV 5 no requiere una alerta para el piloto en el caso de producirse de errores excesivos (crasos) de navegación, tampoco requiere dos sistemas RNAV, por lo tanto, la pérdida potencial de la capacidad RNAV exige que la aeronave sea provista de una fuente de navegación alterna.

2.13 El nivel de performance seleccionado para las operaciones RNAV 5, permite que un amplio rango de sistemas RNAV sean aprobados para estas operaciones, incluyendo los sistemas inerciales INS con un límite de dos horas después de su última actualización de alineamiento de la posición realizada en tierra, cuando no disponen de una función para la actualización de radio automática de la posición de la aeronave.

2.14 A pesar que la especificación RNAV 5 no requieren de la función de control y alerta de la performance en vuelo, ésta si requiere que el equipo de a bordo mantenga una precisión de la navegación lateral y longitudinal en ruta de + / - 5 NM o superior, el 95% del tiempo total de vuelo.

2.15 El Manual sobre Navegación Basada en la Performance (Doc. 9613) de la OACI establece diversas Especificaciones de Navegación que pueden ser aplicadas a nivel mundial. Dentro de las características del tránsito aéreo en la Región Sudamericana, para operaciones en ruta, el empleo de la RNAV-5 es la más adecuada, teniendo en cuenta que los requerimientos de aprobación permitirán que la mayoría de las aeronaves equipadas con sistemas RNAV sea capaces de satisfacer los requisitos de aprobación.

2.16 Por lo expuesto, el objetivo de la implantación RNAV 5 es optimizar el empleo de la capacidad RNAV de las aeronaves, lo más pronto posible, sin que sea necesario cambios significativos en los equipos de a bordo para la mayoría de las aeronaves.

Beneficios de la RNAV 5

2.17 Las operaciones RNAV 5 proporcionan potenciales ventajas y beneficios sobre las operaciones convencionales basadas en tierra. Los beneficios del uso de la RNAV 5 alcanzan aspectos tales como seguridad, ATC y gestión del flujo de tránsito aéreo - ATFM, consideraciones económicas y medioambientales, entre otros.

2.18 Se puede conseguir un aumento de la capacidad del espacio aéreo, no sólo en ruta, sino también en áreas terminales, implantando rutas más directas que no tienen que ser sobrevoladas sobre radioayudas y estableciendo rutas paralelas para hacer frente a las demandas de tráfico. Consecuentemente, se puede obtener un uso más eficiente del espacio aéreo al estructurar de un modo más flexible la red de rutas ATS, estableciendo rutas más cortas y directas, junto con rutas paralelas o duales, diseñando rutas para que las aeronaves sobrevuelen áreas terminales de alta densidad, así como rutas alternativas o de contingencia para satisfacer las necesidades de la comunidad de usuarios.

2.19 Una reducción potencial en el seguimiento requerido por el ATC para asegurar que las aeronaves mantienen el rumbo o los niveles/altitudes asignados, la reducción igualmente de las comunicaciones RTF entre controlador/piloto y el aumento del tiempo disponible para la resolución de conflictos lleva a reducir las cargas de trabajo tanto del controlador como del piloto.

2.20 Desde un punto de vista económico, debido a las rutas más directas y cortas, se reduce el consumo de combustible, ahorrando por tanto costes. Los operadores pueden aprovechar esta reducción para aumentar la carga de pago. Por otro lado, la implementación de la RNAV 5 conduce a una gestión más eficiente del número de las radioayudas basadas en tierra y a una mejor planificación de infraestructuras. El mejor mantenimiento del rumbo posibilitado por el equipamiento RNAV 5 permite reducciones del consumo de combustible y polución que conllevan un impacto positivo sobre el medio ambiente.

3.- DOCUMENTOS RELACIONADOS

- Anexo 6 “Operación de Aeronaves” de la OACI.
- Documento 9613 “Manual de navegación basada en performance (PBN)” de la OACI.
- Documento 7030 “Procedimientos Suplementarios Regionales” de la OACI.
- Documento 7300 “Convenio de Aviación Civil Internacional”
- Circular de Asesoramiento CA 91-002 SRVSOP (o equivalente de la AAC)

4.- DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

Para efectos de la presente Circular, aplican las definiciones y abreviaturas incorporadas en el Documento 9613 "Manual de navegación basada en performance (PBN)" de la OACI.

5.- APLICACIÓN

5.1 La RNAV 5 será aplicada en todas las rutas RNAV comprendidas en el espacio aéreo continental de la FIR xxxx, entre los niveles de vuelo FL xxxxx y FL xxxxxx.

5.2 Sin perjuicio de lo indicado en 7.2 y 7.7.5, la DGAC (CAA) no emitirá exenciones sobre la autorización requerida para operaciones en rutas RNAV 5, por ello se exhorta a los explotadores de aeronaves civiles a iniciar los procesos de aprobación correspondientes ante la DGAC (CAA), de tal forma que, a partir del 18 de noviembre de 2010, no se vean impedidos de utilizar dichas rutas.

6.- APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

6.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNAV 5 y pueda utilizar las rutas RNAV del espacio aéreo continental de la FIR xxxx, deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

- a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de registro (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago (OACI) y Párrafos 5.2.3 y 8.1.1 del Anexo 6 Parte I); y
- b) la aprobación operacional a cargo del Estado del explotador (Véase Párrafo 4.2.1 y Adjunto F del Anexo 6 Parte I).

6.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II) emitirá una carta de autorización (LOA), una vez que determine que la aeronave cumple con todos los requisitos aplicables de este documento para operaciones RNAV 5.

6.3 El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad por si solos no constituyen la aprobación operacional.

6.4 La Circular de asesoramiento CA 91-002 "Aprobación de Aeronaves y Explotadores para Operaciones RNAV 5" emitida por la Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de la OACI provee métodos aceptables de cumplimiento (AMC) acerca de la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5.

6.5 Complementando a la referida Circular de Asesoramiento, la SRVSOP ha elaborado una Ayuda de Trabajo para proveer orientación y guía a los Estados, explotadores e inspectores respecto al proceso que debe seguir un explotador para obtener una autorización RNAV 5. Ambos documentos están publicados en la página Web de la DGAC (CAA) en el link:

[www.DGAC/Publicaciones- RNAv 5%](http://www.DGAC/Publicaciones-RNAV5%)

7.- PROCEDIMIENTOS

7.1 En la FIR xxxx, con excepción de lo indicado en 7.2, únicamente las aeronaves con autorización para operaciones RNAV 5 (aprobación de aeronavegabilidad y operaciones) podrán presentar planes de vuelo para las rutas ATS designadas RNAV 5, según se especifique en la AIP o NOTAM pertinente.

7.2 Las aeronaves de Estado, las aeronaves en misiones SAR, las aeronaves en misión humanitaria y las aeronaves en vuelo de mantenimiento o primera entrega, están exoneradas de tener una autorización para operaciones RNAV 5. Se aplican condiciones respecto a la presentación del plan de vuelo conforme a 7.7.5.

7.3 Las aeronaves que operen en las rutas designadas RNAV 5 estarán dotadas, como mínimo, de equipo RNAV de abordo que satisfaga una precisión de la navegación lateral y longitudinal en ruta de ± 5 NM ($\pm 9,26$ KM) el 95% del tiempo total del vuelo.

7.4 Antes de iniciar una operación en una ruta RNAV 5, se verificará el correcto funcionamiento del sistema RNAV de la aeronave. Esta verificación comprenderá:

- a) se revisará los registros y formularios, para asegurarse que se han tomado las acciones de mantenimiento a fin de corregir defectos en el equipo; y
- b) se verificará la validez de la base de datos (ciclo AIRAC vigente), si ésta se encuentra instalada.
- c) se verificará el plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con la presentación textual del sistema de navegación y la presentación en pantalla de la aeronave, si es aplicable. Deberá confirmarse la exclusión de ayudas para la navegación específicas, si es aplicable.

7.5 Durante una operación en una ruta RNAV 5, se verificará el correcto funcionamiento del sistema RNAV de la aeronave. Esta verificación comprenderá la confirmación de que:

- a) los equipos necesarios para la operación RNAV 5 no se hayan degradado durante el vuelo;
- b) la ruta corresponda con la autorización.
- c) la precisión de la navegación de la aeronave sea la adecuada para las operaciones RNAV 5, asegurándose mediante verificaciones cruzadas;
- d) deberán ser seleccionadas otras ayudas a la navegación de tal manera que permitan una verificación cruzada o reversión inmediata en el evento de pérdida de la capacidad RNAV;

7.6 Si el ATC asigna un rumbo sacando a una aeronave de la ruta, el piloto no deberá modificar el plan de vuelo en el sistema RNAV, hasta que se reciba la autorización de retornar a la ruta o que el ATC confirme una nueva autorización. Mientras la aeronave no está en la ruta designada RNAV, el requisito de precisión especificado no se aplica.

7.7 Planeamiento del vuelo

7.7.1 En la casilla 10 (Equipo) del plan de vuelo se insertará la letra R para indicar que la aeronave se ajusta a la especificación RNAV 5 prescrita para la ruta, y que el explotador ha obtenido una autorización de la DGAC (CAA) y puede cumplir las condiciones de dicha autorización. Asimismo, en la casilla 10 se insertará la letra Z, significando que en la casilla 18 se detallará el tipo de equipo RNAV instalado a bordo.

7.7.2 En la casilla 18 del plan de vuelo se insertará NAV/ seguido del código o los códigos de especificación de navegación que corresponda, según la tabla siguiente:

Código	Especificación de Navegación
B1	RNAV 5 - Todos los sensores permitidos
B2	RNAV 5 - GNSS
B3	RNAV 5 - DME/DME
B4	RNAV 5 - VOR/DME
B5	RNAV 5 - INS o IRS
B6	RNAV 5 - LORAN C

7.7.3 Cuando en una aeronave de un explotador que cuenta con autorización RNAV5 conforme al numeral 6 del presente, se produzca una falla o degradación antes de la salida que le impida cumplir con los requisitos de funcionalidad y exactitud RNAV prescritos, dicho explotador no incluirá la letra R en la casilla 10 del plan de vuelo. Para una operación de vuelo basada en un RPL, éste se cancelará y se presentará un nuevo plan de vuelo apropiado.

7.7.4 Las aeronaves de Estado, las aeronaves en misiones SAR, las aeronaves en misión humanitaria y las aeronaves en vuelo de mantenimiento o primera entrega que no cuenten con aprobación RNAV pueden presentar planes de vuelo para operaciones en rutas RNAV. Estas aeronaves deben llenar la casilla 18 incluyendo después de STS/ la razón del tratamiento especial, por ejemplo; STATE, HUM, SAR, etc.

7.7.5 Todos los explotadores que registren planes de vuelo repetitivos (RPL) incluirán, en la casilla Q del RPL, toda información relativa a equipo y capacidad de navegación de conformidad con la casilla 10 del plan de vuelo. Esto comprende indicadores y designadores que describan el nivel de la autorización PBN otorgada al explotador.

7.8 Procedimientos de Contingencia

7.8.1 Con respecto a la degradación o falla en vuelo del sistema RNAV, cuando la aeronave esté en una ruta ATS designada RNAV 5:

- a) se autorizará a volar a la aeronave por las rutas ATS definidas por VOR/DME; o
- b) si esas rutas no estuvieran disponibles, se autorizará volar a la aeronave con ayudas para la navegación convencionales, es decir, VOR/DME; o
- c) cuando no se disponga de los procedimientos mencionados, la dependencia ATC proporcionará a la aeronave, cuando sea posible, vectores radar hasta que la aeronave pueda reanudar su propia navegación.

Nota.- Las aeronaves autorizadas a volar de conformidad con a) o b) podrán requerir, cuando sea posible, el seguimiento radar de parte de la dependencia ATC correspondiente.

7.8.2 Las medidas del ATC con respecto a una aeronave que no pueda cumplir con los requisitos RNAV debido a una falla o degradación del sistema RNAV, dependerán de la naturaleza de la falla notificada y de la situación general del tránsito. En muchas situaciones podrán continuar las operaciones de conformidad con la autorización ATC vigente. Cuando esto no pueda hacerse podrá solicitarse una autorización revisada, como se especifica en 7.8.1 para volver a la navegación VOR/DME.

8.- INFORMACIÓN ADICIONAL

Información adicional puede ser obtenida a través de los siguientes contactos:

- Dirección General de Aeronáutica Civil
 - Asuntos de Certificación:
 - Nnnnnnnnnnnnnn email - Aeronavegabilidad
 - Nnnnnnnnnnnnnn email - Operaciones
 - Asunto Espacios Aéreos:
 - Nnnnnnnnnnnnnn email

- ICAO Lima

Sr. xxx xxxxx (email: xxxxxx@icao.lima.int)