

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC- 65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115-A	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

INDICE DEL CONTENIDO

Título	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	2
2. PROPÓSITO	3
3. ALCANCE	3
4. BASE LEGAL	3
5. DOCUMENTOS REFERENCIALES	3
6. DEFINICIONES	5
7. ACRONIMOS	6
8. REQUISITOS DE EQUIPO DE LA AERONAVE	6
9. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y APROBACIÓN OPERACIONAL	6
9.1 APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD	7
9.1.1 Equipo de la aeronave	7
9.1.2 Admisibilidad de aeronaves para operaciones RNAV-5	7
9.1.3 Admisibilidad de Aeronaves que operan bajo la RAV 91	8
9.1.4 Admisibilidad de Aeronaves que operan bajo la RAV 121 y las que operan bajo la RAV 135	8
9.1.5 Admisibilidad de Aeronaves que no estén basadas en el Manual de Vuelo de la Aeronave o en el Suplemento del mismo, o en la Hoja de Datos del Certificado de Tipo, o en el Manual de Operación del Piloto	9
9.1.6 Limitaciones de utilización de los Sistemas de Navegación	9
9.1.6.1 Sistemas de Navegación Inercial/Sistemas de Referencia Inercial	9
9.1.6.2 Radiofaro Omnidireccional VHF	10
9.1.6.3 Equipo Radiotelemétrico	10
9.1.6.4 Sistema de Posicionamiento Global	10
9.1.6.5 Equipos del Sistema de Posicionamiento Global Autónomo	12
9.1.7 Requisitos del Sistema RNAV-5	12
9.1.7.1 Precisión	12
9.1.7.2 Disponibilidad e integridad	12
9.1.8 Requisitos Funcionales	13
9.1.8.1 Funciones Requeridas	13
9.1.8.2 Presentaciones de Navegación RNAV-5	13
9.2 APROBACIÓN OPERACIONAL.	14



INSTITUTO NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL
GERENCIA GENERAL DE SEGURIDAD AERONÁUTICA
GERENCIA DE CERTIFICACIONES OPERACIONALES.

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código
NC-65-91

APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)

Fecha de Emisión
30-07-2010

Referencia
91

RAV. Sección
91.115

Versión
Original

Entrada en vigor:
21-10-2010

Título	Pág.
10. PROCESO DE OPERACIÓN	15
10.1 Procedimiento de la Planificación del Vuelo	15
10.2 Procedimiento de Verificación previa al Vuelo	16
10.3 Operaciones en ruta	16
10.4 Procedimiento de contingencia	17
11. SEGUIMIENTO DE LOS REPORTES DE ERRORES DE NAVEGACIÓN	18
12. PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN	18
Apéndice 1: Programa de predicción de la vigilancia de la integridad en el Receptor del Sistema de Posicionamiento Global	21
Apéndice 2: Programa de Instrucción sobre el Sistema de Posicionamiento Global como medio primario de navegación	22
Apéndice 3: Proceso de Aprobación RNAV-5	25

1. INTRODUCCIÓN

El incremento del número de aeronaves que operan simultáneamente dentro de un mismo espacio aéreo, motivado al progreso de la aviación en la República Bolivariana de Venezuela, ha hecho necesario considerar la implementación de medidas para mejorar la eficiencia operativa sin la degradación de la seguridad en esta actividad, lo que implica, entre otras, la aplicación de la Navegación Basada en la Performance (PBN). La planificación de la implementación del PBN en un determinado espacio aéreo, hace necesario la determinación de los requisitos operacionales en forma clara, de manera tal que la tripulación de vuelos y el ATC (Control de Tránsito Aéreo) para que reconozcan de que manera se comportarán las aeronaves en su entorno operacional.

La actual utilización de la Navegación de Área (RNAV), se basa en la evaluación de su desempeño a través de una combinación de análisis y ensayos en vuelo; por lo que el espacio aéreo es desarrollado sobre la base de la información de desempeño del equipo de navegación de área, lo que hace necesario identificar si los distintos modelos de equipos de navegación son apropiados para su empleo en un determinado espacio aéreo.

La Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), con el apoyo de sus paneles de expertos, desarrolló el concepto de navegación basada en performance (PBN) en el que se especifica los requisitos del desempeño del Sistema RNAV, en términos de exactitud, integridad, disponibilidad, continuidad y funcionalidad, necesarias para las operaciones propuestas en el contexto de un determinado espacio aéreo para evitar la evaluación de desempeño a través de una combinación de análisis y ensayos en vuelo, que ocasionan retrasos en la adopción de nuevas capacidades al Sistema de Navegación de Área y mayores costos para su mantenimiento y certificación.

Revisión:

La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.

Pág.: 2/25
NC-65-91

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

El Documento 9613 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), denominado "Manual sobre la Navegación Aérea basada en performance (PBN)", establece diversas especificaciones de navegación que pueden ser aplicadas a nivel mundial; dentro de las características del tránsito aéreo en la Región Suramericana (SAM), para operaciones en ruta, el empleo de la RNAV-5 es la más adecuada, ya que sus requerimientos de aprobación permitirán, a la mayoría de las aeronaves equipadas con el Sistema RNAV, cumplir con los mismos, ya que el RNAV-5 no exige base de datos de navegación ni sistemas dobles de navegación aérea, además permite el empleo de una mayor diversidad de ayudas en tierra, en el espacio o autónomos para cumplir los requerimientos operacionales exigidos, de manera de contar con espacios aéreos poco excluyentes.

2. PROPÓSITO

Esta Circular de Asesoramiento tiene como objetivos:

- 2.1 *Implantar la RNAV-5 a fin de optimizar el empleo de la capacidad RNAV de las aeronaves, sin que sea necesario efectuar cambios significativos en los equipos de abordaje en éstas últimas, para ello suministra métodos de cumplimiento de la RAV 91, Sección 91.115 "Operaciones de la Navegación Aérea basada en la performance (PBN)".*
- 2.2 *Suministrar orientación a los explotadores aéreos que utilicen el Sistema de Posicionamiento Global autónomo como medio primario de navegación para operaciones en ruta RNAV-5, cuando dicho Sistema sea el que provee la única capacidad RNAV instalada a bordo de la aeronave.*

3. ALCANCE

Esta Circular de Asesoramiento aplica a los Explotadores Aéreos y aeronaves de aviación general que, de acuerdo a lo establecido en la RAV-91, Sección 91.115, deben dotar a sus aeronaves del equipo de navegación aprobado por la Autoridad Aeronáutica, que les permita funcionar de conformidad con las especificaciones establecidas.

4. BASE LEGAL

- *Ley de Aeronáutica Civil. Gaceta Oficial N° 39.140 de fecha 17 de marzo de 2009.*
- *RAV 91 Operación General de Aeronaves y Reglas de Vuelo.*
- *RAV 121 Certificación y Explotadores de Servicio Público de Transporte Aéreo en Operaciones Domésticas, Bandera y Suplementarias.*
- *RAV 135 Requerimientos de Operación: de Transportistas Aéreos en Operaciones Complementarias y a Demanda.*

5. DOCUMENTOS REFERENCIALES

- *Documento OACI 9613 "Manual sobre la Navegación Aérea basada en performance (PBN)".*

Revisión:	<i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i>	Pág.: 3/25 NC-65-91
------------------	--	--------------------------------------



INSTITUTO NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL
GERENCIA GENERAL DE SEGURIDAD AERONÁUTICA
GERENCIA DE CERTIFICACIONES OPERACIONALES.

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código
NC-65-91

APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)

Fecha de Emisión
30-07-2010

Referencia
91

RAV. Sección
91.115

Versión
Original

Entrada en vigor:
21-10-2010

- Documento OACI 7030 "Procedimientos Suplementarios Regionales"
- Anexo 6 "Operación de Aeronaves"
- Circular Operativa 1/98 "Resolución para la aprobación operacional y criterios de utilización de sistemas para la navegación de área básica (RNAV básica) en el espacio aéreo europeo"
- AMC 20-4 "Airworthiness approval and operational criteria for the use of navigation systems in European airspace designated for Basic RNAV operations and its related documentation".
- AC-90-45A Approval of Area Navigation Systems for use in the U.S. National Airspace System.
- AC 90-96A "Approval of U.S. operators and aircraft to operate under instrument flight rules in European airspace designated for basic area navigation and precision area navigation and its related documentation".
- Documento 178B/12B de la Organización Europea para los Equipos de Aviación Civil.
- AC-20-121.A Airworthiness Approval of Airborne LORAN-C Navigation Systems for use in the US National Airspace System (NAS)
- AC-20-130 Airworthiness Approval of Navigation or Flight Management Systems Integrating Multiple Navigation Sensors
- AC-20-138 Airworthiness Approval of Global Positioning Systems (GPS)= Navigation Equipment for use as a UFR and IFR Supplemental Navigation System
- AC-25-15 Approval of Flight Management System in Transport Category Airplanes
- AC-25-4 Inertial Navigation System (INS)
- TSO-C-129 Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)
- TSO-C-145 Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS).
- TSO-C-146 Stand-alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS).
- AMC-20-5 Acceptable means of compliance for airworthiness approval and operational criteria for the use of the NAVSTAR Global Position System (GPS)
- ETSO-C-129 Airborne Supplemental Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS)
- ETSO-C-145 Airborne Navigation Sensors Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS).
- ETSO-C-146 Stand-alone Airborne Navigation Equipment Using the Global Positioning System (GPS) Augmented by the Wide Area Augmentation System (WAAS).

Revisión:

La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.

Pág.: 4/25
NC-65-91

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

6. DEFINICIONES

Especificaciones para la Navegación. Conjunto de requisitos relativos a la aeronave y a la tripulación de vuelo necesarios para dar apoyo a las operaciones de la navegación basada en la performance dentro de un espacio aéreo definido. Existen dos Especificaciones para la Navegación: Navegación de Área (RNAV) y Performance de Navegación Requerida (RNP). La Navegación de Área (RNAV) no incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo. La Performance de Navegación Requerida (RNP), sí los incluye.

Navegación Basada en la Performance (PBN). Requisitos del desempeño del Sistema RNAV, en términos de exactitud, integridad, disponibilidad, continuidad y funcionalidad, necesarias para las operaciones propuestas en el contexto de un determinado espacio aéreo.

Navegación de Área (RNAV). Método de navegación que permite la operación de aeronaves en cualquier trayectoria de vuelo deseada, 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 ambos métodos.

Operaciones RNAV. Operaciones de aeronaves que utilizan la navegación de área para las aplicaciones RNAV. Las operaciones RNAV incluyen la utilización de la navegación de área para operaciones que no están desarrolladas de acuerdo con el Manual PBN.

Ruta de Navegación de Área. Ruta de los Servicios de Tránsito Aéreo establecida para la utilización de aeronaves que tienen la capacidad de emplear la navegación de área.

Sistema RNAV. Sistema que permite la operación de una aeronave sobre cualquier trayectoria de vuelo deseada, 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. Un sistema RNAV puede ser incluido como parte de un Sistema de Gestión de Vuelo.

Sistema Mundial de Navegación por Satélite (GNSS). Es el término utilizado por OACI para definir cualquier sistema de alcance global de determinación de la posición y de la hora, que comprenda una o más constelaciones principales de satélites, como el Sistema Mundial de Navegación por Posición (GPS), así como receptores de aeronave y sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave y los sistemas de aumentación basados en satélites.

Sistema RNP. Sistema de Navegación de Área que apoya al control y alerta de la performance de a bordo.

Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor. Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador del Sistema de Posicionamiento Global para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales de dicho Sistema con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de seudos distancias redundantes.

Revisión:	La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.	Pág.: 5/25 NC-65-91
-----------	---	------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

7. ACRONIMOS

INAC	Instituto Nacional de Aeronáutica Civil
OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
PBN	Navegación Basada en la Performance
RAV	Regulación Aeronáutica Venezolana
RNAV	Navegación de Área
GNSS	Sistema Global de Navegación por Satélites

8. REQUISITOS DE EQUIPO DE LA AERONAVE

La capacidad RNAV-5 permite que una aeronave navegue a lo largo de cualquier trayectoria de vuelo deseada dentro de la cobertura de las Ayudas para la Navegación basadas en el espacio o emplazadas en tierra, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas, o de una combinación de ambos métodos.

Las operaciones RNAV-5 están basadas en la utilización de uno o más equipos RNAV que automáticamente determinan la posición de la aeronave en el plano horizontal mediante el uso de un sensor o de una combinación de los siguientes sensores, junto con los medios para establecer y seguir la trayectoria deseada:

- Radiofaro Omnidireccional VHF / Equipo Radiotelemétrico (VOR/DME)
- Equipo Radiotelemétrico / Equipo Radiotelemétrico (DME/DME)
- Sistema de Navegación Inercial (INS – IRS)
- Sistema de Navegación por Satélite (GNSS)

La aplicación de los sensores anteriormente indicados, está sujeta a las limitaciones establecidas en el Punto 9.1.6 "Limitaciones de utilización de los Sistemas de Navegación" de esta Circular de Asesoramiento.

9. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y APROBACIÓN OPERACIONAL

Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNAV-5, debe cumplir con lo siguiente:

- La aprobación de aeronavegabilidad, la cual le corresponde al Estado de Matrícula; y
- La aprobación operacional, la cual está a cargo del Estado del explotador de transporte aéreo comercial

Para explotadores de aviación general, el Estado de Registro debe determinar que la aeronave cumple con los requisitos aplicables a RNAV-5 para emitir la autorización de operación.

Revisión:	La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.	Pág.: 6/25 NC-65-91
-----------	---	------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

9.1 APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

9.1.1 Equipo de la aeronave.

Una aeronave puede ser considerada elegible para una aprobación RNAV- 5 si está equipada con uno o más sistemas de navegación aprobados e instalados de conformidad con el proceso de aprobación RNAV-5 descrito en el Apéndice 3 de esta Circular de Asesoramiento.

La capacidad de una aeronave para realizar operaciones RNAV 5 puede ser demostrada o alcanzada en los siguientes casos:

- *Primero, la Capacidad demostrada en el proceso de fabricación y declarada en el Manual de Vuelo de la Aeronave o en el Suplemento del mismo o en la Hoja de Datos del Certificado de Tipo o en el Manual de Operación del Piloto.*
- *Segundo la Capacidad alcanzada en servicio, mediante una evaluación del sistema de navegación de la aeronave que permita determinar su admisibilidad.*

9.1.2 Admisibilidad de aeronaves para operaciones RNAV-5

Una aeronave puede ser considerada admisible para operaciones RNAV-5, si el Manual de Vuelo de la Aeronave o el Suplemento del mismo o la Hoja de Datos del Certificado de Tipo o el Manual de Operación del Piloto muestre que la instalación de los sistemas de navegación para operaciones de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos, ha recibido la aprobación de aeronavegabilidad de conformidad con esta Circular de Asesoramiento o con los Métodos Aceptables de Cumplimiento AMC-20-4 o con una de las siguientes Circulares de Asesoramiento de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos: AC-90-96; AC-90-45A; AC-20-121; AC-20-130; AC-20-138A y AC-25-15.

Asimismo, una aeronave puede ser considerada admisible para operaciones RNAV-5 cuando el Manual de Vuelo de la Aeronave, el Suplemento del mismo, la Hoja de Datos del Certificado de Tipo o el Manual de Operación del Piloto indica que la aeronave ha sido aprobada para RNAV Básica según los Métodos Aceptables de Cumplimiento AMC-20-4 de la Agencia Europea de Seguridad Aérea o la Circular de Asesoramiento 90-96A de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos.

La aprobación del proceso de certificación RNAV-5 debe proveer la certificación performance de navegación de la aeronave equivalente a los Métodos Aceptables de Cumplimiento AMC-20-4 de la Agencia Europea de Seguridad Aérea y Circular de Asesoramiento AC-90-96A de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos.

Una vez que la admisibilidad de la aeronave ha sido establecida, se debe proceder a la aprobación del explotador aéreo de acuerdo con lo indicado en el Punto N° 9.2 "Aprobación Operacional" de esta Circular de Asesoramiento.

Revisión:	<i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i>	Pág.: 7/25 NC-65-91
------------------	--	--------------------------------------

	INSTITUTO NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL GERENCIA GENERAL DE SEGURIDAD AERONÁUTICA GERENCIA DE CERTIFICACIONES OPERACIONALES.			
CIRCULAR DE ASESORAMIENTO				
Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

9.1.3 Admisibilidad de Aeronaves que operan bajo la RAV 91

Se debe revisar el Manual de Vuelo de la Aeronave o el Suplemento del mismo o la Hoja de Datos del Certificado de Tipo o el Manual de Operación del Piloto para asegurarse que el sistema de navegación de la aeronave es apto para realizar operaciones RNAV 5, de acuerdo a lo indicado en el Punto N° 9.1.2 "Admisibilidad de aeronaves para operaciones RNAV-5" de esta Circular de Asesoramiento.

Una vez que la admisibilidad de la aeronave ha sido establecida, el explotador aéreo debe presentar los documentos probatorios ante la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil.

En caso que el explotador aéreo no esté en condiciones de determinar la admisibilidad de la aeronave, debe proceder de conformidad con lo indicado en el Punto N° 9.1.5 "Admisibilidad de Aeronaves que no estén basadas en el Manual de Vuelo de la Aeronave o en el Suplemento del mismo, o en la Hoja de Datos del Certificado de Tipo, o en el Manual de Operación del Piloto" de esta Circular de Asesoramiento.

9.1.4 Admisibilidad de Aeronaves que operan bajo la RAV 121 y las que operan bajo la RAV 135

En este caso el explotador aéreo debe presentarse ante la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil con la siguiente documentación:

- *Secciones del Manual de Vuelo de la Aeronave o del Suplemento del mismo o la Hoja de Datos del Certificado de Tipo que registren la aprobación de aeronavegabilidad de acuerdo con esta norma o*
- *Los documentos mencionados en el Punto 9.1.2 "Admisibilidad de aeronaves para operaciones RNAV-5" de esta Circular de Asesoramiento.*

El explotador aéreo se debe asegurar que el sistema de navegación de la aeronave satisfaga las funciones requeridas en el Punto N° 9.1.8 "Requisitos Funcionales" de esta Circular de Asesoramiento.

En caso que el explotador aéreo no esté en condiciones de determinarla admisibilidad de la aeronave, debe proceder de conformidad con lo indicado en el Punto N° 9.1.5 "Admisibilidad de Aeronaves que no estén basadas en el Manual de Vuelo de la Aeronave o en el Suplemento del mismo, o en la Hoja de Datos del Certificado de Tipo, o en el Manual de Operación del Piloto" de esta Circular de Asesoramiento.

<p><i>Revisión:</i></p>	<p><i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i></p>	<p><i>Pág.: 8/25 NC-65-91</i></p>
-------------------------	---	---------------------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

9.1.5 Admisibilidad de Aeronaves que no estén basadas en el Manual de Vuelo de la Aeronave o en el Suplemento del mismo, o en la Hoja de Datos del Certificado de Tipo, o en el Manual de Operación del Piloto

Se debe determinar la admisibilidad de la aeronave, bajo esta condición, mediante evaluación de su equipo de navegación, para ello:

→ *El explotador debe realizar una solicitud de evaluación de admisibilidad del equipo de navegación RNAV de la aeronave a la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC, junto con la siguiente información:*

- ☐ *Nombre del fabricante, modelo y número de parte del sistema RNAV;*
- ☐ *Evidencia que el equipo satisface una precisión de navegación lateral y longitudinal en ruta de +5 Millas Náuticas el 95% del tiempo de vuelo. Este requerimiento debe ser determinado mediante la evaluación del diseño del sistema.*
- ☐ *Prueba que el sistema cumple con las funciones requeridas para operaciones RNAV 5 descritas en el Punto N° 9.1.8 "Requisitos Funcionales" de esta Circular de Asesoramiento.*
- ☐ *Los procedimientos de operación de la tripulación y los boletines respectivos.*

→ *Para las Aeronaves que operan bajo la RAV 91:*

Una vez que la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC haya determinado que el equipo de la aeronave es apto para realizar operaciones RNAV-5, debe emitir una Carta de Hallazgo que documente que el equipo RNAV de la aeronave se encuentra apto para realizar dichas operaciones.

→ *Para las Aeronaves que operan bajo la RAV 121 o bajo la RAV 135:*

Una vez que la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC haya verificado la admisibilidad del sistema RNAV de la aeronave, incluyendo las funciones requeridas en el Punto N° 9.1.8 "Requisitos Funcionales" de esta Norma Complementaria, debe emitir una Carta de Hallazgo que documente que el equipo RNAV de la aeronave se encuentra apto para realizar dichas operaciones.

9.1.6 Limitaciones de utilización de los Sistemas de Navegación

Existen sistemas de navegación con capacidad RNAV que, sin embargo, presentan limitaciones para su uso en operaciones RNAV-5. Tales sistemas son los siguientes:

9.1.6.1 Sistemas de Navegación Inercial/Sistemas de Referencia Inercial

Estos sistemas pueden ser utilizados, ya sea como un sistema de navegación inercial autónomo o como un sistema de referencia inercial que actúe como parte de un sistema RNAV multisensor, donde los sensores inerciales provean aumento a los

Revisión:	<i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i>	Pág.: 9/25 NC-65-91
------------------	--	--------------------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

sensores básicos de posición, así como una fuente de reversión de la información de la posición de la aeronave cuando exista una falta de cobertura de los equipos de radionavegación.

Un Sistema de Navegación Inercial que no disponga de la función de actualización automática de la posición de la aeronave y que esté aprobado de acuerdo con la Circular de Asesoramiento AC-25-4 de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos, cuando cumpla con los criterios funcionales del Punto N° 9.1.8 "Requisitos Funcionales" de esta Circular de Asesoramiento, solo puede ser utilizado durante un máximo de dos horas a partir de la última actualización de la posición efectuada en tierra. Se podrán tener en cuenta las configuraciones específicas del Sistema de Navegación Inercia cuando los datos del fabricante del equipo o de la aeronave justifiquen una utilización más prolongada a partir de la última actualización de la posición.

Un Sistema de Navegación Inercial con actualización automática de la posición de la aeronave, incluyendo aquellos sistemas en los que se seleccionan los canales de radio de forma manual según los procedimientos de la tripulación de vuelo, deberá estar aprobado de acuerdo con la Circular de Asesoramiento AC-90-45A o la Circular de Asesoramiento AC-20-130A de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos.

9.1.6.2 Radiofaro Omnidireccional VHF

La precisión de un Radiofaro Omnidireccional VHF puede satisfacer normalmente los requisitos de precisión para RNAV-5 hasta 60 NM desde la Radioayuda a la Navegación y desde un Radiofaro Omnidireccional VHF Doppler hasta 75 NM. Regiones específicas dentro de la cobertura del Radiofaro Omnidireccional VHF pueden experimentar errores mayores debido a los efectos de propagación. Cuando existan errores se deben prescribir las áreas donde el Radiofaro Omnidireccional VHF afectado pueda no ser utilizado.

9.1.6.3 Equipo Radiotelemétrico

Se considera que las señales del Equipo Radiotelemétrico son suficientes para satisfacer los requisitos RNAV-5 cuando se reciben estas señales y no existe un Equipo Radiotelemétrico cercano en el mismo canal, sin tener en cuenta el volumen de cobertura publicado. Cuando el sistema RNAV-5 no considera la cobertura operacional designada publicada del Equipo Radiotelemétrico, el sistema RNAV debe ejecutar verificaciones de integridad para confirmar que se recibe la señal correcta del mismo.

9.1.6.4 Sistema de Posicionamiento Global

La utilización de este sistema para realizar operaciones RNAV-5 está limitada a los equipos aprobados de acuerdo con la Disposición Técnica Normalizada C-129, con la

Revisión:	<i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i>	Pág.: 10/25 NC-65-91
------------------	--	---------------------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

Disposición Técnica Normalizada C-145 y con la Disposición Técnica Normalizada C-146 de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos o con las ETSO-C-129, ETSO-C-145 y ETSO-C-146 de la Agencia Europea de Seguridad Aérea o con documentos equivalentes que incluyen las funciones mínimas del sistema que se especifican en el Punto N° 9.1.8 "Requisitos Funcionales" de esta Norma Complementaria.

La integridad del Sistema de Posicionamiento Global debe ser provista por la "Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor" o por un medio equivalente dentro de un sistema de navegación multisensor. El equipo debe ser aprobado de acuerdo con los Métodos Aceptables de Cumplimiento AMC-20-5. Además, los equipos del Sistema de Posicionamiento Global autónomos deben incluir, de acuerdo con los criterios de la Disposición Técnica Normalizada C-129A de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos o con la ETSO-129A de la Agencia Europea de Seguridad Aérea, las siguientes funciones:

- ➔ *Detección de saltos de la seudo distancia*
- ➔ *Comprobación del código de estado de salud del mensaje.*

El cumplimiento de estas dos funciones puede ser determinado de la siguiente manera:

- ☐ *Una declaración en el Manual de Vuelo de la Aeronave o en el Manual de Operación del Piloto que indique que el Sistema de Posicionamiento Global satisface los criterios de equipo primario de navegación en espacio aéreo oceánico y remoto; o*
- ☐ *Una placa en el receptor del Sistema de Posicionamiento Global que certifique que satisface la Disposición Técnica Normalizada C-129, la Disposición Técnica Normalizada C-145 y la Disposición Técnica Normalizada C-146 de la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos o las ETSO-C-129, ETSO-C-145 y ETSO-C-146 de la Agencia Europea de Seguridad Aérea; o*
- ☐ *Una carta de la Autoridad Aeronáutica del Estado de diseño respecto a la aprobación de diseño para el equipo aplicable. Los explotadores aéreos deben contactar al fabricante del equipo de aviónica para determinar si el mismo cumple con estos requisitos y averiguar si la carta de aprobación de diseño está disponible. Los fabricantes pueden obtener una carta remitiendo la documentación apropiada a la Oficina de Certificación del Estado de diseño o fabricación de la aeronave. Los explotadores aéreos deben mantener la carta de aprobación de diseño dentro del Manual de Vuelo de la Aeronave o del Manual de Operación del Piloto, como evidencia de la admisibilidad del sistema RNAV-5. Cualquier limitación incluida en la carta de aprobación del diseño debe ser reflejada en la carta de evidencia para Aeronaves que operan bajo la RAV 91 o en las especificaciones para las operaciones para Aeronaves que operan bajo la RAV 121 y la RAV 135.*

Revisión:	<i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i>	Pág.: 11/25 NC-65-91
------------------	--	---------------------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

Los equipos convencionales de navegación deberán estar instalados y operativos para proporcionar un medio alternativo de navegación.

Cuando la aprobación de las operaciones RNAV-5 requiera la utilización de equipos de navegación tradicional como medio alternativo de navegación en el evento de falla del Sistema de Posicionamiento Global, las Ayudas de Navegación Aérea requeridas, de acuerdo a lo especificado en la aprobación, deben estar instaladas y en servicio.

9.1.6.5 Equipos del Sistema de Posicionamiento Global Autónomo

Estos equipos, aprobados de acuerdo con la guía provista en esta Circular de Asesoramiento, pueden ser utilizados en operaciones RNAV-5. Dichos equipos deben ser operados según los procedimientos aceptables para la Autoridad Aeronáutica. La tripulación de vuelo deberá recibir instrucción apropiada para la utilización del equipo respecto a los procedimientos detallados en el Punto N° 10 "PROCESO DE OPERACIÓN" de esta Circular de Asesoramiento.

9.1.7 Requisitos del Sistema RNAV-5

El Sistema RNAV-5 contempla dos requisitos: Precisión y Disponibilidad e integridad, los cuales se establecen a continuación:

9.1.7.1 Precisión

La performance de navegación de las aeronaves que se aprueben para las operaciones RNAV-5 requiere de una precisión de mantenimiento de la derrota igual o mejor a + 5 Millas Náuticas durante el 95% del tiempo de vuelo. Este valor incluye el error de la fuente de la señal, el error del receptor de a bordo, el error del sistema de presentación y el error técnico de vuelo. Esta performance de navegación supone que se dispone de la cobertura necesaria proporcionada por ayudas a la navegación basadas en satélites o emplazadas en tierra, para la ruta que se pretende volar.

9.1.7.2 Disponibilidad e integridad

El nivel mínimo de disponibilidad e integridad para los sistemas RNAV-5, puede ser satisfecho con un sólo sistema de navegación instalado a bordo que esté conformado por:

- 1) Un sensor o una combinación de los siguientes sensores:*
 - Radiofaro Omnidireccional VHF / Equipo Radiotelemétrico (VOR/DME)*
 - Equipo Radiotelemétrico / Equipo Radiotelemétrico (DME/DME)*
 - Sistema de Navegación Inercial, Navegación de Largo Alcance (INS, IRS)*
 - Sistema de Navegación por Satélite.*
- 2) Un computador RNAV.*

<i>Revisión:</i>	<i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i>	<i>Pág.: 12/25</i> <i>NC-65-91</i>
------------------	--	---------------------------------------

		INSTITUTO NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL GERENCIA GENERAL DE SEGURIDAD AERONÁUTICA GERENCIA DE CERTIFICACIONES OPERACIONALES.		
CIRCULAR DE ASESORAMIENTO				
Código NC-65-91		APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)		
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

3) Pantallas de Control.

4) Pantallas / instrumentos de navegación (Ej. pantallas de navegación, indicador de situación horizontal o indicador de desviación con respecto al rumbo) siempre que la tripulación de vuelo supervise el sistema y que en caso de falla de éste, la aeronave conserve la capacidad de navegar con respecto a las ayudas de navegación emplazadas en tierra (Ej. Radiofaro Omnidireccional VHF, Equipo Radiotelemétrico y Radiofaro No Direccional).

9.1.8 Requisitos Funcionales

El Sistema RNAV-5 contempla dos requisitos funcionales: Funciones Requeridas y Presentación de Navegación RNAV-5, los cuales se establecen a continuación:

9.1.8.1 Funciones Requeridas

Las siguientes funciones son las mínimas que se requieren para conducir operaciones RNAV-5:

- ☐ Indicación continua de la posición de la aeronave con respecto a la trayectoria que se presenta al piloto que vuela la aeronave en un instrumento o pantalla de navegación situada en su campo de visión primario.
- ☐ Indicación de la posición de la aeronave con respecto a la trayectoria que se presentará al piloto que no vuela la aeronave en un instrumento o pantalla de navegación situada en su campo de visión primario, cuando la tripulación mínima de vuelo sea de dos pilotos.
- ☐ Presentación de la distancia y rumbo al punto de recorrido activo.
- ☐ Presentación de la velocidad con respecto a tierra o el tiempo al punto de recorrido activo.
- ☐ Almacenamiento de un mínimo de 4 puntos de recorrido.
- ☐ Indicación adecuada de fallas del sistema RNAV, incluyendo las fallas de los sensores.

9.1.8.2 Presentaciones de Navegación RNAV-5

La información de navegación debe estar disponible para ser mostrada, ya sea en una pantalla de presentación que forme parte del equipo RNAV o en una pantalla de desviación lateral (Ej. Indicador de Situación Horizontal, Mapa de Navegación).

Dichas pantallas de presentación deben ser utilizadas como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, anticipación de maniobra y para las indicaciones de falla, condición e integridad. Las pantallas en cuestión deben satisfacer los siguientes requerimientos:

Revisión:	La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.	Pág.: 13/25 NC-65-91
-----------	---	-------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

- ☐ Deben ser visibles al piloto cuando miren hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo;
- ☐ Las escalas de desviación lateral de las pantallas deben ser compatibles con cualquier límite de alerta y anuncio, si están implementadas.
- ☐ Las presentaciones de desviación lateral deben disponer de una escala y la función de deflexión de escala completa, apropiadas para la operación RNAV-5.

9.2 APROBACIÓN OPERACIONAL.

Para obtener la Aprobación Operacional, el explotador aéreo debe cumplir con los procedimientos de operación establecidos en el Punto N° 10 "Procedimientos de Operación" de esta Circular de Asesoramiento, debiendo, adicionalmente, observar los siguientes pasos:

- ➔ Obtener la aprobación de aeronavegabilidad de las aeronaves, de acuerdo a lo establecido en el Punto N° 9.1 "Aprobación de Aeronavegabilidad" de esta Circular de Asesoramiento.
- ➔ Presentar a la Gerencia General de Seguridad del INAC la siguiente documentación:
 1. La solicitud para la aprobación operacional RNAV-5
 2. Las enmiendas al Manual de Operaciones que deberán incluir los Procedimientos de Operación, para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo, si corresponde
 3. Las enmiendas, cuando correspondan, de los Manuales y Programas de Mantenimiento que deben contener los Procedimientos de Mantenimiento de los nuevos equipos así como la instrucción del personal asociado de mantenimiento
 4. Una copia de las partes del Manual de Vuelo de la Aeronave, o del Suplemento del mismo o de la Hoja de Datos del Certificado de Tipo o del Manual de Operación del Piloto, donde se verifique la aprobación de aeronavegabilidad para RNAV-5 por cada una de las aeronaves
 5. Las enmiendas a la Lista de Equipos Mínimos, que deben identificar los equipos mínimos necesarios para cumplir con los criterios de RNAV-5
 6. Los Programas de Instrucción o las enmiendas a los mismos para las tripulaciones y despachadores de vuelo, si corresponde, según lo establecido en el Punto N° 11 "Seguimiento de los reportes de errores de navegación" de esta Circular de Asesoramiento.
- ➔ Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador aéreo debe impartir la instrucción requerida a su personal.
- ➔ Realizar un vuelo de validación si la Autoridad Aeronáutica determina que es necesario en el interés de la seguridad operacional. La validación se podrá realizar en un vuelo comercial.

Una vez que el explotador aéreo ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la Autoridad Aeronáutica le debe emitir la autorización para que realice operaciones RNAV-5, de acuerdo a la siguiente discriminación:

Revisión:	La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.	Pág.: 14/25 NC-65-91
-----------	---	-------------------------



INSTITUTO NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL
GERENCIA GENERAL DE SEGURIDAD AERONÁUTICA
GERENCIA DE CERTIFICACIONES OPERACIONALES.

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código
NC-65-91

APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)

Fecha de Emisión
30-07-2010

Referencia
91

RAV. Sección
91.115

Versión
Original

Entrada en vigor:
21-10-2010

- ➔ Para las Aeronaves que operan bajo la RAV 91, la Autoridad Aeronáutica emitirá una Carta de Autorización.
- ➔ Para las Aeronaves que operan bajo la RAV 121 o bajo la RAV 135, la Autoridad Aeronáutica emitirá las correspondientes Especificaciones para Las Operaciones que reflejarán la autorización RNAV-5.

10. PROCESO DE OPERACIÓN

El Proceso de Operación está conformado por cuatro procedimientos, a saber: Procedimiento de la Planificación del Vuelo; Procedimiento de verificación previa al vuelo; Procedimiento de Operaciones en ruta y Procedimiento de contingencia.

10.1 Procedimiento de la Planificación del Vuelo

10.1.1 Antes de operar en una ruta RNAV-5, el explotador aéreo se debe asegurar que:

- ☐ La aeronave dispone de una aprobación RNAV-5
- ☐ Las rutas autorizadas correspondan a la aprobación
- ☐ Los equipos necesarios para operar RNAV-5 funcionan correctamente y no están degradados
- ☐ Las Ayudas a la Navegación basadas en el espacio o emplazadas en tierra se encuentran disponibles
- ☐ La tripulación haya revisado los procedimientos de contingencia.

10.1.2 Este procedimiento incluye aspectos, relacionados con el equipo del Sistema de Posicionamiento Global autónomo, de acuerdo a lo siguiente:

- ☐ La aeronave podrá despegar en los siguientes casos:
 - Cuando todos los satélites son programados para estar en servicio
 - Cuando un satélite es programado para estar fuera de servicio en caso de un equipo del Sistema de Posicionamiento Global que incorpore altitud barométrica.
- ☐ Se debe confirmar la disponibilidad de la Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor del Sistema de Posicionamiento Global, para un vuelo previsto (ruta y duración), mediante el uso de un programa de predicción basado en tierra o incorporado en el sistema de a bordo de la aeronave, en los siguientes casos:
 - Cuando cualquier satélite es programado para estar fuera de servicio; o
 - Cuando más de un satélite es programado para estar fuera de servicio en caso de un equipo del Sistema de Posicionamiento Global que incorpore altitud barométrica.

Esta predicción es requerida para cualquier ruta o segmento de ruta RNAV-5 basada en la utilización del Sistema de Posicionamiento Global.

Revisión:

La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.

Pág.: 15/25
NC-65-91

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

- ☐ La ruta de vuelo especificada, incluyendo el trayecto a cualquier aeródromo de alternativa, debe estar definida por una serie de puntos de recorridos y por el tiempo estimado de paso sobre los mismos para una velocidad o serie de velocidades, que deben ser, a su vez, función de la intensidad y dirección del viento previsto.
- ☐ La predicción debe realizarse utilizando distintas velocidades dentro del margen previsible para las desviaciones en relación con la velocidad especificada respecto al suelo.
- ☐ El programa de predicción debe ejecutarse con una antelación máxima de dos horas previas a la salida del vuelo. El explotador aéreo debe confirmar que los datos sobre el estado de la constelación y almanaque del Sistema de Posicionamiento Global, han sido actualizados con las últimas informaciones emitidas por las agencias respectivas.
- ☐ El programa debe permitir, a objeto de conseguir la mayor exactitud en la predicción, tanto la selección manual de los satélites considerados no operativos, como la selección de aquellos que han vuelto a las condiciones de servicio durante el tiempo de vuelo.
- ☐ El explotador aéreo no debe efectuar el despacho de un vuelo en el caso de pérdida de predicción continua de la Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor, superior a 5 minutos para cualquier tramo de la ruta prevista. En este evento el vuelo puede ser demorado, cancelado o asignado a otra ruta en la cual pueden ser cumplidos los requerimientos de la Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor.

Al momento de completar el Plan de Vuelo, el explotador aéreo de la aeronave autorizada a una ruta RNAV-5 debe colocar el código correspondiente a la ruta en el campo 10 "Equipo" del formulario Plan de Vuelo, como lo establece el Documento 7030 "Procedimientos Suplementarios Regionales" de la OACI.

10.2 Procedimiento de verificación previa al vuelo

10.2.1 La tripulación debe realizar en la aeronave las siguientes actividades antes del vuelo:

- ☐ Revisar los registros y formularios, para asegurarse que se hayan tomado las acciones de mantenimiento para corregir defectos en el equipo
- ☐ Verificar la validez de la base de datos (Ciclo de la Reglamentación y Control de Información Aeronáutica vigente), si ésta se encuentra instalada.

10.3 Operaciones en ruta

10.3.1 La tripulación de vuelo se debe asegurar del correcto funcionamiento del sistema de navegación de la aeronave durante su operación en una ruta RNAV-5, confirmando que:

- ☐ Los equipos necesarios para la operación RNAV 5 no se hayan degradado durante el vuelo

Revisión:	La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.	Pág.: 16/25 NC-65-91
-----------	---	-------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

- ☐ La ruta aprobada corresponda con la autorización
- ☐ La precisión de la navegación de la aeronave sea la adecuada para las operaciones RNAV-5, mediante verificaciones cruzadas pertinentes
- ☐ Las otras Ayudas a la Navegación (Ej. Radiofaro Omnidireccional VHF, Equipo Radiotelemétrico y Radiogoniómetro Automático) hayan sido seleccionadas de tal manera que permitan una verificación cruzada o una reversión inmediata en el evento de pérdida de la capacidad RNAV.

10.4 Procedimiento de contingencia

10.4.1 Las tripulaciones de vuelo deben familiarizarse con las siguientes disposiciones contingentes:

- ☐ Ninguna aeronave debe ingresar o continuar operaciones en el espacio aéreo designado como RNAV-5, de conformidad con la autorización del Control de Tránsito Aéreo (ATC), si debido a una falla o degradación, el sistema de navegación cae por debajo de los requisitos RNAV-5; en este caso el piloto debe obtener una autorización enmendada.
- ☐ De acuerdo con las instrucciones del Control de Tránsito Aéreo (ATC), podrán continuarse operaciones de conformidad con la autorización vigente. Cuando no sea posible, el piloto debe solicitar una autorización revisada para volver a la navegación convencional Radiofaro Omnidireccional VHF/ Equipo Radiotelemétrico
- ☐ En caso de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con el Plan de Vuelo, de acuerdo con los procedimientos de pérdida de comunicaciones publicados
- ☐ En todos los casos, la tripulación de vuelo debe seguir los procedimientos de contingencia establecidos para cada Región de Operación, y obtener una autorización del Control de Tránsito Aéreo (ATC) tan pronto como sea posible.

10.4.2 Equipos del Sistema de Posicionamiento Global autónomos.

- ☐ El explotador aéreo debe identificar las acciones que se requieran por parte de las tripulaciones de vuelo en caso que se pierda la función de Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor o que se exceda el límite de alarma de integridad (posición errónea). Estas acciones deben incluir:
 - En caso de pérdida de la función de Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor:
La tripulación de vuelo podrá continuar la navegación con el equipo del Sistema de Posicionamiento Global, debiendo intentar la realización de verificaciones cruzadas de posición con la información suministrada por las Ayudas a la Navegación normalizadas de la OACI (Radiofaro Omnidireccional VHF, Equipo Radiotelemétrico y Radiofaro No Direccional) de tal manera que se confirme la existencia de un nivel de precisión

Revisión:	La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.	Pág.: 17/25 NC-65-91
-----------	---	-------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

requerido. En caso contrario, la tripulación debe revertir a un medio alternativo de navegación.

- En caso de una falla observada (incluyendo la falla de un satélite que impacte en la performance de los sistemas de navegación basados en el Sistema de Posicionamiento Global), la tripulación de vuelo debe revertir a un medio alternativo de navegación.

- En caso de excederse el límite de la alarma de la integridad, la tripulación debe revertir a un medio alternativo de navegación.

- ☐ Disponibilidad de los equipos de a bordo (Radiofaro Omnidireccional VHF, Equipo Radiotelemétrico, Investigación Aérea Táctica o Radiogoniómetro Automático):

El explotador aéreo debe tener instalada en la aeronave la capacidad de los equipos de a bordo de conformidad con las reglas de operación aplicables, tales como, la RAV 91, la RAV 121 y la RAV 135. Esta capacidad debe estar disponible a lo largo de la ruta de vuelo prevista para asegurar la disponibilidad de medios alternos de navegación en el caso de falla del Sistema de Posicionamiento Global/RNAV.

10.4.3 Cualquier incidencia registrada en vuelo debe ser notificada a la Autoridad Aeronáutica en un plazo máximo de setenta y dos (72) horas.

11. SEGUIMIENTO DE LOS REPORTES DE ERRORES DE NAVEGACIÓN

El explotador debe establecer un procedimiento para recibir, analizar y hacer seguimiento a los reportes de errores de navegación, de manera tal que le permita determinar la acción correctiva apropiada.

Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a una parte específica del equipo de navegación deben ser analizadas a fin de corregir las causas.

La naturaleza y severidad de un error puede resultar en el retiro temporal de la autorización para utilizar el equipo de navegación hasta que la causa del problema haya sido identificada y rectificada.

12. PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

12.1 El Programa de Instrucción para tripulación de vuelo y para Despachador de Vuelo, debe ser revisado y aprobado por la Autoridad Aeronáutica. El explotador aéreo debe incluir, al menos, las siguientes áreas en dicho Programa:

- ☐ Equipos requeridos: capacidad, limitaciones y operación de los mismos en espacio aéreo RNAV-5
- ☐ Rutas y espacios aéreos en los que se han aprobado la operación del sistema RNAV
- ☐ Limitaciones de las Ayudas a la Navegación con respecto a la operación del sistema RNAV a ser utilizado en operaciones RNAV-5
- ☐ Procedimientos de contingencia en caso de fallas del equipo RNAV

Revisión:	La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.	Pág.: 18/25 NC-65-91
-----------	---	-------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

- ☐ *Fraseología de radiotelefonía para el espacio aéreo RNAV de acuerdo con el Documento 4444 y el Documento 7030 de OACI.*
- ☐ *Requerimientos de planificación de vuelo para operaciones RNAV*
- ☐ *Requerimientos RNAV determinados en las presentaciones de las cartas y en las descripciones de los textos*
- ☐ *Procedimientos RNAV-5 en ruta*
- ☐ *Métodos para reducir los errores de navegación mediante técnicas de navegación a estima*
- ☐ *Información específica del sistema RNAV que incluya:*
 - *Niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación*
 - *Integración funcional con otros sistemas del avión*
 - *Procedimientos de monitoreo para cada fase de vuelo*
 - *Tipos de sensores de navegación (Ej. Equipo Radiotelemétrico, Unidad de referencia inercial, Sistema de Navegación por Satélite) utilizados por el sistema RNAV y sistemas asociados*
 - *Anticipación de virajes considerando los efectos de velocidad y altitud*
 - *Interpretación de las prestaciones y símbolos electrónicos.*
- ☐ *Procedimientos de operación del equipo RNAV, incluyendo la manera de realizar las siguientes acciones:*
 - *Verificación de la vigencia de los datos de navegación*
 - *Verificación de la finalización exitosa de las pruebas internas del sistema RNAV*
 - *Activación de la posición del sistema RNAV*
 - *Vuelo directo a un punto de recorrido*
 - *Interceptación de un curso y trayectoria del mismo*
 - *Aceptación de vectores y retorno a un procedimiento*
 - *Determinación del error/desviación en sentido perpendicular a la derrota*
 - *Remoción o reelección de las entradas de los sensores de navegación*
 - *Exclusión de una Ayuda de Navegación específica o tipo de Ayuda de Navegación cuando sea requerida*
 - *Verificaciones de los errores de navegación utilizando las Ayudas a la Navegación convencionales*

12.2 Programa de Instrucción sobre el Sistema de Posicionamiento Global como medio primario de navegación:

Además de los módulos de instrucción anteriormente establecidos, los Programas de Instrucción de los explotadores aéreos que utilicen sistemas RNAV basados en el Sistema de Posicionamiento

Revisión:	<i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i>	Pág.: 19/25 NC-65-91
------------------	--	---------------------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código
NC-65-91

APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)

Fecha de Emisión
30-07-2010

Referencia
91

RAV. Sección
91.115

Versión
Original

Entrada en vigor:
21-10-2010

Global como medio primario de navegación, deben incluir los módulos indicados en el Apéndice 2 de esta Circular de Asesoramiento.

Aprobado por:



LIC. JOSÉ LUIS MARTÍNEZ BRAVO
Presidente del INAC
Decreto Nº 5.909 del 04 de marzo de 2008
Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela
Nº 38.883 del 04 de marzo de 2008.



Revisión:

La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.

Pág.: 20/25
NC-65-91

	INSTITUTO NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL GERENCIA GENERAL DE SEGURIDAD AERONÁUTICA GERENCIA DE CERTIFICACIONES OPERACIONALES.			
CIRCULAR DE ASESORAMIENTO				
Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

Apéndice 1

Programa de predicción de la vigilancia de la integridad en el Receptor del Sistema de Posicionamiento Global

El uso de este Programa debe cumplir con los siguientes criterios:

1. *Proporcionar una predicción de la disponibilidad de la función de Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor del equipo del Sistema de Posicionamiento Global, adecuado para llevar a cabo operaciones RNAV-5.*
2. *Haber sido desarrollado de acuerdo con los criterios del Nivel D de los Requisitos y Conceptos Técnicos para la Aviación Documento 178B/12B de la Organización Europea para los Equipos de Aviación Civil, como mínimo.*
3. *Utilizar un algoritmo de la función de Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor, idéntico al que se utiliza en el equipo de a bordo de la aeronave, o un algoritmo basado en hipótesis para la predicción de dicha función, que proporcione un resultado conservador.*
4. *Calcular la disponibilidad de la Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor, utilizando un ángulo de enmascaramiento del satélite de no más de 5 grados, excepto cuando la Autoridad Aeronáutica autorice la utilización de un ángulo de enmascaramiento menor.*
5. *Disponer de la capacidad de selección manual de los satélites del Sistema de Posicionamiento Global que se haya notificado que estarán fuera de servicio para el vuelo previsto.*
6. *Permitir al usuario seleccionar:*
 - 6.1 *La ruta prevista y los aeródromos de alternativa seleccionados*
 - 6.2 *La hora y duración del vuelo previsto.*

<p>Revisión:</p>	<p><i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i></p>	<p>Pág.: 21/25 NC-65-91</p>
-------------------------	---	---

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

Apéndice 2

Programa de Instrucción sobre el Sistema de Posicionamiento Global como medio primario de navegación

Los programas de instrucción de las tripulaciones de vuelo que utilicen sistemas RNAV-5 basados en el Sistema de Posicionamiento Global como medio primario de navegación, deben incluir un segmento con los siguientes módulos de instrucción:

1. Componentes y principios de operación del Sistema de Posicionamiento Global.

- 1.01 Componentes del Sistema de Posicionamiento Global: segmento de control, segmento de usuario y segmento espacial
- 1.02 Requisitos de los equipos de la aeronave
- 1.03 Señales de los satélites del Sistema de Posicionamiento Global y su código pseudo aleatorio
- 1.04 Principio de determinación de la posición
- 1.05 El error del reloj del receptor
- 1.06 Función de enmascaramiento
- 1.07 Limitaciones de performance de los distintos tipos de equipos
- 1.08 Sistema de coordenadas WGS 84

2. Requisitos de Performance del Sistema de Navegación.

Definir los siguientes términos en relación con el sistema de navegación y evaluar el grado de cumplimiento del Sistema de Posicionamiento Global con los requisitos asociados a dichos términos

- 2.01 Precisión
- 2.02 Integridad
 - 2.02.01 Medios para mejorar la integridad del Sistema de Posicionamiento Global: la función de Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor y la detección de fallas y exclusión.
 - 2.02.02 Disponibilidad
- 2.03 Continuidad de servicio.

3. Autorizaciones y Documentación.

Requisitos aplicables a los pilotos y a los equipos de navegación para la operación del Sistema de Posicionamiento Global:

- 3.01 Requisitos de instrucción de los pilotos
- 3.02 Requisitos de los equipos de las aeronaves
- 3.03 Criterios de certificación y limitaciones del sistema en el Manual de Vuelo de la Aeronave
- 3.04 NOTAM relacionados con el Sistema de Posicionamiento Global.

Revisión:	La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.	Pág.: 22/25 NC-65-91
-----------	---	-------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

4. Errores y Limitaciones del Sistema de Posicionamiento Global

- 4.01 Efemérides
- 4.02 Reloj
- 4.03 Receptor
- 4.04 Atmosféricos/ionosféricas
- 4.05 Multirreflexión
- 4.06 Disponibilidad selectiva
- 4.07 Error típico total asociado con el código C/A
- 4.08 Efecto de la dilución de la precisión en la posición
- 4.09 Susceptibilidad a las interferencias
- 4.10 Comparación de errores verticales y horizontales
- 4.11 Precisión en el seguimiento de la trayectoria. Anticolisión.

5. Factores Humanos y el Sistema de Posicionamiento Global.

Limitaciones en la utilización de equipos del Sistema de Posicionamiento Global debido a factores humanos. Procedimientos operativos que suministren protección contra errores de navegación y pérdida conceptual de la situación real debida a las siguientes causas:

- 5.01 Errores de modo
- 5.02 Errores en la entrada de datos
- 5.03 Comprobación y validación de datos incluyendo los procedimientos de comprobación cruzada independientes
- 5.05 Relajación debida a la automatización
- 5.06 Falta de estandarización de los equipos
- 5.07 Procesamiento de la información por el ser humano y toma de conciencia de la situación.

6. Equipos del Sistema de Posicionamiento Global - Procedimientos Específicos de Navegación.

Conocimientos sobre los procedimientos operativos apropiados en las tareas comunes de navegación para cada tipo de equipo en cada tipo de aeronave, que comprenda:

- 6.01 Selección del modo apropiado de operación
- 6.02 Repaso de los distintos tipos de información contenidos en la base de datos de navegación
- 6.03 Predicción de la disponibilidad de la función Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor
- 6.04 Procedimiento para introducir y comprobar los puntos de recorrido definidos por el usuario
- 6.05 Procedimiento para introducir, recuperar y verificar los datos del plan de vuelo
- 6.06 Interpretación de la información típica que aparece en las pantallas de navegación del Sistema de Posicionamiento Global: distancia y rumbo al punto de recorrido, Indicador de Desviación con respecto al rumbo
- 6.07 Interceptación y mantenimiento de las rutas definidas por el Sistema de Posicionamiento Global
- 6.08 Determinación en vuelo de la velocidad respecto al suelo, hora prevista de llegada, tiempo y distancia al punto de recorrido

Revisión:	La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.	Pág.: 23/25 NC-65-91
------------------	---	---------------------------------------

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

6.09 Indicación del sobrevuelo de los puntos de recorrido

6.10 Utilización de la función "DIRECT TO"

6.11 Utilización de la función "NEAREST AIRPORT"

6.12 Uso del Sistema de Posicionamiento Global en procedimientos de llegada Sistema de Posicionamiento Global o en procedimientos de llegada Equipo Radiotelemétrico/ Sistema de Posicionamiento Global.

7. Comprobación del Equipo Sistema de Posicionamiento Global.

Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe llevar a cabo las siguientes comprobaciones operacionales y de puesta en servicio en el momento adecuado:

7.01 Estado de la constelación;

7.02 Estado de la función Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor;

7.03 Estado de la dilución de la precisión;

7.04 Vigencia de la base de datos de las reglas de vuelo por instrumento;

7.05 Operatividad del receptor;

7.06 Sensibilidad del Indicador de Desviación con respecto al rumbo;

7.07 Indicación de posición;

8. Mensajes y avisos del Sistema de Posicionamiento Global.

Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe reconocer y tomar acciones oportunas frente a los mensajes y avisos del Sistema de Posicionamiento Global, incluyendo los siguientes:

8.01 Pérdida de la función de la Vigilancia Autónoma de la Integridad en el Receptor

8.02 Navegación en 2D/3D

8.03 Modo de navegación a estima

8.04 Base de datos no actualizada

8.05 Pérdida de la base de datos

8.06 Falla del equipo del Sistema de Posicionamiento Global

8.07 Falla de la entrada de datos barométricos

8.08 Falla de la energía

8.09 Desplazamiento en paralelo prolongado

8.10 Falla del satélite.

Revisión:

La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.

Pág.: 24/25
NC-65-91

	INSTITUTO NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL GERENCIA GENERAL DE SEGURIDAD AERONÁUTICA GERENCIA DE CERTIFICACIONES OPERACIONALES.			
CIRCULAR DE ASESORAMIENTO				
Código NC-65-91	APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA NAVEGACIÓN DE ÁREA (RNAV 5)			
Fecha de Emisión 30-07-2010	Referencia 91	RAV. Sección 91.115	Versión Original	Entrada en vigor: 21-10-2010

Apéndice 3

Proceso de Aprobación RNAV-5.

Este proceso está compuesto por dos aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional. Este proceso constituye un método, el cual es utilizado por la Autoridad Aeronáutica para asegurar que el explotador aéreo cumpla con los requisitos establecidos.

El proceso de aprobación está conformado por cinco fases:

Fase uno: Presolicitud

Fase dos: Solicitud formal

Fase tres: Análisis de la documentación

Fase cuatro: Inspección y demostración

Fase cinco: Aprobación

- 1. En la primera Fase la Autoridad Aeronáutica mantiene una reunión con el explotador (reunión de presolicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.*
- 2. En la segunda Fase el explotador aéreo presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en Circular de Asesoramiento.*
- 3. En la tercera Fase la Autoridad Aeronáutica evalúa toda la documentación y el sistema de navegación para determinar su admisibilidad y que método de aprobación ha de seguirse con respecto a la aeronave. Como resultado de este análisis y evaluación la Autoridad Aeronáutica puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.*
- 4. En la cuarta Fase el explotador aéreo llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la Autoridad Aeronáutica, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.*
- 5. En la quinta y última Fase la Autoridad Aeronáutica emitirá la Carta de Aprobación o las Especificaciones para las Operaciones en los casos de operadores bajo la RAV 121 o la RAV 135 y si es requerido por la Oficina Regional de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), se le notificará para su monitoreo.*

<p>Revisión:</p>	<p><i>La información aquí contenida es exclusiva del Instituto Nacional de Aeronáutica Civil "INAC", no puede ser modificada por personas distintas a la organización y debe ser suministrada sólo por la Gerencia General de Seguridad Aeronáutica del INAC.</i></p>	<p>Pág.: 25/25 NC-65-91</p>
-------------------------	---	---