SAM/IG/4

ORGANIZACIÓN DE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL

Cuarto Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM
Proyecto Regional RLA/06/901

(SAM/IG/4)

INFORME FINAL

Lima, Perú, 19 al 23 de octubre de 2009

La designación empleada y la presentación del material en esta publicación no implican expresión de opinión alguna por parte de la OACI, referente al estado jurídico de cualquier país, territorio, ciudad o área, ni de sus autoridades, o a la delimitación de sus fronteras o límites.

INDICE

i - Índice i-1

ii - Reseña de la reunión ii-1
Lugar y duración de la reunión ii-1
Ceremonia inaugural y otros asuntos ii-1
Horario, organización, métodos de trabajo, oficiales y Secretaría ii-1
Idiomas de trabajo ii-2
Agenda ii-2
Asistencia ii-2
Lista de Conclusiones…….…… ii-3

iii - Lista de Participantes iii-1

Informe sobre la Cuestión 1 del Orden del Día 1-1
Seguimiento a las Conclusiones y Decisiones adoptadas por las Reuniones SAM/IG

Informe sobre la Cuestión 2 del Orden del Día 2-1
Optimización de la estructura de rutas ATS

Informe sobre la Cuestión 3 del Orden del Día 3-1
Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la Región SAM

Informe sobre la Cuestión 4 del Orden del Día 4-1
Normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de la navegación basada en la performance

Informe sobre la Cuestión 5 del Orden del Día 5-1
Implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la Región SAM

Informe sobre la Cuestión 6 del Orden del Día 6-1
Evaluación de los requisitos operacionales para determinar la implantación de mejoras de las capacidades de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) para operaciones en ruta y área terminal.

Informe sobre la Cuestión 7 del Orden del Día 7-1
Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e integración de los existentes

Informe sobre la Cuestión 8 del Orden del Día 8-1
Otros Asuntos

RESEÑA DE LA REUNIÓN

I LUGAR Y DURACION DE LA REUNION

El Cuarto Taller/Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/4), se celebró en las instalaciones de la Oficina Regional de la OACI en Lima, Perú, del 19 al 23 de octubre de 2009, bajo los auspicios del Proyecto Regional RLA/06/901.

II CEREMONIA INAUGURAL Y OTROS ASUNTOS

El señor Carlos Stehli, Sub Director Regional de la Oficina Sudamericana de la OACI, saludó a los participantes, expresó su agradecimiento a la DGAC del Perú, por el contínuo apoyo a las actividades emprendidas a escala regional por la Oficina Regional Sudamericana, así como a las autoridades de aeronáutica civil y organizaciones estatales y privadas de la Región Sudamericana de la OACI, como también a la FAA de Estados Unidos por el continuo soporte a las actividades del Grupo de Implantación SAM. Finalmente, subrayó la importancia de los asuntos a tratar en la agenda del Cuarto Taller/Reunión que permitirá revisar los alcances de las reuniones SAM/IG. Enfatizó que el trabajo en equipo mostrado por el Grupo de Implantación es esencial para ejecutar los proyectos en los cuales la Región se ha embarcado.

El Sr. Eliseo Salcedo Mitrani, Director de Seguridad Aeronáutica, en representación del señor Director General de Aeronáutica Civil de Perú, dio la bienvenida a los participantes resaltando la importancia que a nivel regional tienen los temas que serían revisados, dando por inaugurado el evento.

III HORARIO, ORGANIZACION, METODOS DE TRABAJO, OFICIALES Y SECRETARIA

El Taller/Reunión acordó llevar a cabo sus sesiones de 09:00 a 15:00 horas, con adecuadas pausas. Se adoptó la modalidad de Trabajo como Comité Único, Grupos de Trabajo y Grupos Ad-hoc.

El señor Miguel Angel Castillo Ochoa delegado de Bolivia, actuó como Presidente de la Reunión. El señor Guillermo R. Cocchi, delegado de Argentina, actuó como Vicepresidente.

El señor Jorge Fernández, Oficial Regional ATM/SAR de la Oficina Regional de Lima de la OACI, actuó como Secretario, siendo asistido por los señores Onofrio Smarrelli, Oficial Regional CNS, y los Expertos del Proyecto RLA/99/901, señores Marcelo Ureña y Verónica Chávez. Asimismo, la Secretaría tuvo el apoyo de los Relatores, señores Julio Pereira, Grupo PBN, Wagner Vitale, Grupo ATFM, Omar Gouarnalusse, Grupo CNS, Murilo Loureiro, Grupo Automatización y Roberto Arca Jaurena, Coordinador de los Grupos de Implantación, para analizar las diferentes cuestiones del orden del día.

IV IDIOMAS DE TRABAJO

El idioma de trabajo fue el español con interpretación simultánea en inglés y la documentación de la Reunión fue presentada en ambos idiomas.

V AGENDA

Se adoptó la agenda que se indica a continuación:

Cuestión 1 del Orden del Día:	Seguimiento a las Conclusiones y Decisiones adoptadas por las Reuniones SAM/IG
Cuestión 2 del Orden del Día:	Optimización de la estructura de rutas ATS
Cuestión 3 del Orden del Día:	Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la Región
Cuestión 4 del Orden del Día:	Normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de la navegación basada en la performance
Cuestión 5 del Orden del Día:	Implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la Región SAM.
Cuestión 6 del Orden del Día:	Evaluación de los requisitos operacionales para determinar la implantación de mejoras de las capacidades de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) para operaciones en ruta y área terminal.
Cuestión 7 del Orden del Día:	Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e integración de los existentes
Cuestión 8 del Orden del Día:	Otros asuntos.

VI ASISTENCIA

Asistieron a la Reunión 57 participantes de 11 Estados de la Región SAM, Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Guyana, Paraguay, Perú, Suriname, Uruguay y Venezuela 1 Estado de la Región NAM: Estados Unidos y 6 Organismos Internacionales: ARINC, Avianca, EMBRAER, IATA, LAN y Jeppesen. La lista de participantes aparece en las páginas iii-1 a iii-11.

VII LISTA DE CONCLUSIONES

No.	Título de Conclusión	Página
Conclusión SAM/IG/4-1	Punto de Contacto Red de Rutas SAM	2-2
Conclusión SAM/IG/4-2	Circulares de Asesoramiento para la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 10, RNAV5, RNAV 1 y 2, RNP 1 básica, RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV	4-3
Conclusión SAM/IG/4-3	Continuación de la recopilación de datos sobre la capacidad PBN de la Flota en la Región Sudamericana	4-4
Conclusión SAM/IG/4-4	Módulos de instrucción para las aprobaciones RNAV y RNP	4-5
Conclusión SAM/IG/4-5	Guía de orientación para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuertos y sectores ATC	5-3
Conclusión SAM/IG/4-6	Manual para la implantación de la CDM para la Región SAM	5-4
Conclusión SAM/I/G/4-7	Elaboración de los Planes de Acción para la Mejora de los Sistemas CNS para satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal faltantes	6-1
Conclusión SAM/IG/4-8	Actualización de los Planes de Acción para la Mejora de los Sistemas CNS para satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal	6-2
Conclusión SAM/IG/4-9	Revisión de la guía de orientación para la interconexión de sistemas AMHS	6-2
Conclusión SAM/IG/4-10	Interconexión de sistemas AMHS entre Argentina-Chile, Argentina-Perú, Brasil-Colombia, Brasil-Perú, Chile-Perú y Colombia-Perú	6-3

LISTA DE PARTICIPANTES / LIST OF PARTICIPANTS

ARGENTINA

Omar Gouarnalusse
Departamento CNS
Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)
Pedro Zanni 250
Edificio Cóndor
Oficina 1072 (1009)
Buenos Aires, Argentina

Tel: +5411 4317 6667
Fax: +5411 4317 6118
E-mail ogouarna@faa.mil.ar

Guillermo Ricardo Cocchi
Jefe División Proyectos y Gestión
Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)
ATM
Pedro Zanni 250
Edificio Cóndor
Buenos Aires, Argentina

Tel: +5411 4317-6502
Fax: +5411 4317-6502
E-mail gcocchiar@yahoo.com.ar

Jorge Roberto Cornelio
Jefe Departamento ATM
Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)
Pedro Zanni 250
Edificio Cóndor
Oficina 178/1 Sector Verde
Buenos Aires, Argentina

Tel: +5411 4314-6408
Fax: +5411 4317-6502
E-mail jcornelio@anac.gov.ar

Abel Angel Síntora
Inspector Operativo de Línea Aérea
Dirección Nacional de Seguridad Operacional
Pedro Zanni 250
Edificio Cóndor
Oficina 611 Sector Amarillo
Buenos Aires, Argentina

Telefax: +5411 4317 6053
E-mail: asintora@yahoo.com
asintora@hotmail.com
asintora@anac.gov.ar

Humberto Fernández
Coordinador CNS/ATM, OPS/AIR
Dirección de Servicios de Navegación Aérea
ANA
Pedro Zanni 250
Edificio Cóndor
Oficina 178/1 Sector Verde
Buenos Aires, Argentina

Tel: +5411 4317 6053
E-mail: h3fernandez@fibertel.com.ar

BOLIVIA

Miguel Ángel Castillo Ochoa
Jefe de la Unidad ATM
Dirección General de Aeronáutica Civil
Edif. Palacio de Comunicaciones
Av. Mariscal Santa Cruz No. 1278, piso 4to.
Casilla No. 9360
La Paz, Bolivia

Tel: +5912 211 4465
Fax: +5912 211 4465
E-mail: mcastillo@dgac.gov.bo
migcass@yahoo.com
Web: www.dgac.gov.bo

César Varela Carvajal
Jefe de Unidad PANS-OPS
Dirección General de Aeronáutica Civil
Av. Mariscal Santa Cruz No. 1278, piso 4to.
Casilla No. 9360
La Paz, Bolivia

Tel: +5912 2114465
Fax: +5912 2114465
E-mail: cvarela@dgac.gov.bo
Web: www.dgac.gov.bo

Oscar Santander Botello
Inspector de Aeronavegabilidad – Aviónica
Dirección General de Aeronáutica Civil
Regional Santa Cruz, Bolivia

Cel: +5913 72846597
Telefax: +5913 311 2097
E-mail: osantanderbo@hotmail.com
osantander@dgac.gov.bo
Web: www.dgac.gov.bo

Fernando Azuga Hurtado
Jefe Depto de Navegación Aérea de AASANA
Calle Reyes Ortiz, esq. Federico Suazo N° 74
Sexto Piso
La Paz, Bolivia

Telefax: +5912 242 0844
E-mail: f_azuga@yahoo.es
Website: www.aasana.bo

Bruno Sánchez
Responsable ATM
AASANA
P. O. Box 6184
La Paz, Bolivia

Telefax +5912 228 4663
E-mail bsanchez@aasana.bo

BRASIL

José Vagner Vital
Jefe División de Operaciones de CGNA
Av. Gral. Justo 4º. Andar, s/n, CGNA
Río de Janeiro, Brasil

Tel: +5521 2101 6587
Fax: +5521 2101 6490
E-mail: vital@cgna.gov.br
vagnervital@ieee.org

Julio César Pereira de Souza
Oficial ATM, DECEA
Av. Gral. Justo 160, 2º Andar Centro
Río de Janeiro
RJ. CEP, Brasil

Tel: +5521 2101 6274
Fax: +5521 2101 6233
E-mail: pln1.2@decea.gov.br
jul10@terra.com.br

Murilo Albuquerque Loureiro
System Engineer, DECEA
Av. Gal Justo 160 – 4 Andar – Centro
Tel: +5521 2101 6392
Fax:; +55 21 2101-6382
E-mail: dcte1@decea.gov.br
murilo.loureiro@gmail.com

Jarbas Ribeiro Damasceno Junior
CNS Officer, DECEA
Av. Gral. Justo, 160 – 2° andar – Centro
Rio de Janeiro, Brasil
Tel: +5521 2101 6262
Fax: +5521 2101 6263
E-mail: cco2@decea.gov.br

Cecília Dias Lima
Flight Operation Engineer
EMBRAER
Av. Brigadeiro Faria Lima, 2170
12227-901 S.J. dos Campos - SP
Brasil
Tel: +5512 3927 3615
E-mail: cecilia.lima@embraer.com.br

Daltro de Menezes Machado
Coordinador ATM - CTCEA
Av. Presidente Wilson 231, 5º Andar, Centro
Rio de Janeiro, RJ 20030-021, Brazil
Tel: +5521 2103 7628
Fax: +5521 2103 7699
E-mail: menezes@ctcea.org.br

Nilton de Faría
Asesor CNS – CTCEA
Av. Presidente Wilson 231, 5º Andar, Centro
20030-021 Rio de Janeiro, RJ
Brasil
Tel: +5521 2103 7618
+2121 2103 7699
E-mail: niltonfaria@ctcea.org.br

CHILE

Mariela Valdés Piña
Controlador de Tránsito Aéreo
Oficina Diseño de Proc. Instrumentales
DASA-DGAC
San Pablo 8381, Pudahuel, Santiago
Tel: +562 290 4714
E-mail: mvaldesp@dgac.cl
Website: www.dgac.cl

Andrés Prado Grez
Inspector Aeronavegabilidad
Relator del Grupo de Trabajo OPS/AIR
SubDepartamento de Transporte Público
Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC)
Av. Miguel Claro 1314
Providencia, Santiago
Chile
Tel: +562 436 3769
Fax: +562 436 3773
E-mail: aprado@dgac.cl
Website: www.dgac.cl

Ricardo Bordalí Cauvi
Planificación de Navegación Aérea
DGAC
Av.Miguel Claro N° 1314
Clasificador 3 – Correo 9, Providencia
Santiago, Chile

Tel: +562 439-2541
Fax:: ++ 562 439 2454
E-mail: rbordali@dgac.cl

Eduardo de la Fuente
Ingeniero de Proyectos
DGAC
Av.Miguel Claro N° 1314
Clasificador 3 – Correo 9, Providencia
Santiago, Chile

Tel: +562 439 2230
E-mail: edelafuente@dgac.cl

COLOMBIA

Harlem Mejía Oliveros
Jefe del Grupo Procedimientos ATM
Centro Nacional de Aeronavegación, CNA
Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica
Av. El Dorado 112 – 09
Bogotá, Colombia

Tel: +571 266 2545
Fax: +571 266 3573
E-mail: harmafe@gmail.com

Luis Fernando Cuéllar Tovar
Jefe Grupo Ayudas a la Navegación Aérea
Edificio Centro Nacional de Aeronavegación,
1er piso - El Dorado, Bogotá, Colombia

Tel: +57-1 266-2239
E-mail: lcuellar@aerocivil.gov.co

ESTADOS UNIDOS/UNITED STATES

Barbara Cassidy
U.S. Federal Aviation Administration
PBN Implementation Specialist
RNAV/RNP Group (AJR/37), FAA
800 Independence Ave.
S.W. Washington D.C. 20591
United States

Tel: +1202 385 4626
Fax: +1202 385 4691
E-mail: barbara.cassidy@faa.gov

Ronald Andrés Fischer
U.S. Federal Aviation Administration
International Operations
ATCSCC
13600 EDS Drive,
Suite 100, Herndon, VA 20171
U.S.A.

Tel: +1 703 326 3799
Fax: +1 703 904 4461
E-mail: Ronald.A.Fischer@faa.gov

Lou Volchansky
U.S. Federal Aviation Administration
Navigation Team
800 Independence Ave.
S.W. Washington D.C. 20591
United States

Tel: +1 202 385 4648
E-mail: lou.volchansky@faa.gov

GUYANA

Chaitrani Heeralall
Director Air Navigation Services
Control Tower
Civil Aviation Authority
Cheddi Jagan Intl. Airport, Guyana

Tel: +592 261 2217
Fax: +592 261 2293
E-mail: dans@gcaa-gy.org

PARAGUAY

Silvia Carolina Maciel Oviedo
Gerente de Normas de Navegación Aérea
DINAC
Edificio Ministerio de Defensa
Nacional, 2o. Piso
Mcal. López N° 1164
Asunción, Paraguay

Tel: +595 21 205 365
Fax: +595 21 205 365
E-mail: gnnacm@dinac.gov.py
scmoatm@gmail.com
Website: www.dinac.gov.py

Sindulfo Ibarrola Aquino
Supervisor ACC-APP
Gerencia de Tránsito Aéreo
DINAC
Aeropuerto Internacional Silvio Pettirossi
Luque, Paraguay

Telefax: +595 21646082
E-mail: sind.ibarrola@gmail.com
sibar5@hotmail.com
Website: www.dinac.gov.py

Gustavo Prieto López
Jefe Dpto. CNS
Gerencia de Navegación Aérea
DINAC
Edificio Ministerio de Defensa Nacional, 2o. Piso
Mcal. López N° 1164
Asunción, Paraguay

Telefax: +595 21 205 365
E-mail: prieto.gustavo.02@gmail.com
Website: www.dinac.gov.py

Tomás Yentzch
Jefe Departamento ATM
Gerencia de Normas de Navegación Aérea
Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC)
Edif. Ministerio de Defensa Nacional
Av. Mcal. López 1164
Asunción, Paraguay

Telefax: +595 21 205 365
E-mail: tayi68@gmail.com
atm_gna@dinac.gov.py

PERU

Raymundo Hurtado
Inspector de Navegación Aérea
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jr. Zorritos 1203
Lima 1, Perú

Tel: +511 615-7800, Anexo 1576
Fax: +511 615 7881
E-mail: rhurtado@mtc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

Fredy Núñez Munárriz
Inspector Navegación Aérea
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1203, Lima, Perú

Tel: +511 615 7880 Ext. 1511
Fax: +511 615 7881
E-mail: fnunez@mtc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

César Villanueva Grados
Coordinador Técnico de Operaciones
DGAC
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1201, Lima, Perú

Tel: +511 615 7800 Ext 1518
E-mail: cvillanueva@mtc.gob.pe

Luis Salinas Morón
Sup. Certificaciones
Dirección General de Aeronáutica Civil
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1201, Lima, Perú

Tel: +511 6157800 Anexo 1675
Fax: +511 315 7881
E-mail: lsalinas@mtc.gob.pe
Website: www.mtc.gob.pe/dgac.html

Paulo Vila Millones
Inspector de Navegación Aérea
DGAC
Dirección Normas y Promoción
Ministerio de Transportes y Comunicaciones
Jirón Zorritos 1201, Lima, Perú

Tel: +511 6157800 Anexo 1511
E-mail: pvila@mtc.gob.pe

José Moreno Mestanza
Jefe Área de Normas y Procedimientos
Corporación Peruana de Aeropuertos y
Aviación Comercial S. A. CORPAC S.A.
Av. Elmer Faucett s/n, Callao, Perú
Apartado 680 - Lima 100, Perú

Tel: +511 6301166
Fax: +511 4141442
E-mail: jmoreno@corpac.gob.pe
Website: www.corpac.gob.pe

Norma Nava Hernández
Controladora de Tránsito Aéreo
CORPAC S.A.
Aeropuerto Intl. Jorge Chávez
Av. E. Faucett s/n Callao, Perú

Tel: +511 575 0886
Fax: +511 708 1150
E-mail: nnava@corpac.gob.pe
norma_navape@hotmail.com
Website: www.corpac.gob.pe

Marco Vidal
Controlador de Transito Aéreo
CORPAC, S.A.
Aeropuerto Intl. Jorge Chávez
Av. E. Faucett s/n Callao, Perú

Tel: + 511 708 1152 / 5751995
Fax: +511 575 4106
E-mail: mvidal@corpac.gob.pe
Website: www.corpac.gob.pe

Marco Vargas
Controlador de Tránsito Aéreo
CORPAC S.A.
Aeropuerto Intl. Jorge Chávez
Av. E. Faucett s/n Callao, Perú

Tel: +511 575 1995 / 575 0886
E-mail: marcovargas@corpac.gob.pe
Website: www.corpac.gob.pe

Juan Carlos Córdova
Controlador de Tránsito Aéreo
CORPAC S.A.
Aeropuerto Intl. Jorge Chávez
Av. E. Faucett s/n Callao, Perú

Tel: 995 411 550
E-mail: jucoran@hotmail.com
Website: www.corpac.gob.pe

José Luis Paredes Dávila
Ingeniero CNS Gerencia Técnica
CORPAC S.A.
Aeropuerto Intl. Jorge Chávez
Av. E. Faucett s/n Callao, Perú

Tel: +511 630 1149
E-mail: jlparedes@corpac.gob.pe
Website: www.corpac.gob.pe

SURINAME

Carmen Sordjo
Supervisor
Airspace Planning and Developing
Air Routes
Directorate of Civil Aviation
Airfield Zorg en Hoop
Coesewijnestraat 2
P.O. Box 1981
Paramaribo, Suriname

Tel: +597 97914
Fax: +597 97901
E-mail: ats.sur@srnet
madcarso@yahoo.com

URUGUAY

Roberto Arca
Jefe Técnico de Tránsito Aéreo
Departamento Técnico de Tránsito Aéreo
Dirección Nacional de Aviación Civil e
Infraestructura Aeronáutica – DINACIA
Aeropuerto Internacional de Carrasco
14002 Canelones, Uruguay

Tel.: +5982 604 0251 – Ext. 5109
Fax: +5982 604 0251 – Ext. 5156
E-mail: rlarca@adinet.com.uy

José Pastoriza Rodríguez
Adjunto Oficina Técnica de Tránsito Aéreo
Departamento Técnico de Tránsito Aéreo
Dirección Nacional de Aviación Civil e
Infraestructura Aeronáutica – DINACIA
Canelones 14002 Uruguay
Tel: +5982 604 0251 Ext. 5200
Cel: +598 9913 5734
E-mail: jpastori@gmail.com

Carlos Alvaro Acosta Ponasso
Director de Secretaría
Dirección Nacional de Aviación Civil
Infraestructura Aeronáutica – DINACIA
Aeropuerto Internacional de Carrasco 5519
Canelones, Uruguay
Tel: +5982 604 0408 Int. 4037
Fax: +5982 604 0408 int. 4015
E-mail: insvuelo@adinet.com.uy

Jorge Alvarez
Director de Seguridad Operacional
Dirección Nacional de Aviación Civil
Infraestructura Aeronáutica – DINACIA
Aeropuerto Internacional de Carrasco 5519
Canelones, Uruguay
Tel: +5982 604 04 08 Int 4038
E-mail: jorgealvarez01@gmail.com.

Juan Lovrich
Inspector de Aeronavegabilidad
Dirección Nacional de Aviación Civil
Infraestructura Aeronáutica-DINACIA
Aeropuerto de Carrasco 5519
Canelones Uruguay
Tel: 5982 6040408 int 4203
E mail: jlovrich@dinacia.gub.uy

VENEZUELA

Rafael Sánchez Greiner
Director de Servicios a la Navegación Aérea
INAC
Av. José Félix Sosa, Torre Británica de Seguros
Piso 2, SNA
Caracas, Depto. Capital, Venezuela
Tel: +58-212 277-4473
Fax: +58-212 277-4473
E-mail: rsanchez@inac.gob.ve
Website:

Pablo Rattia Rodríguez
Planificador de Espacios Aéreos
INAC
Edif. ATC, Piso 1
Maiquetía, Edo. Vargas, Venezuela
Tel: +58 212 355 2898
Fax: +58 212 355 2912
E-mail: p.rattia@inac.gob.ve

ARINC

Ángel López-Lucas
Marketing Director
5200 Blue Lagoon Drive, Suite 840
Miami, FL 33126
USA

Tel + 1 305 263 5772
Fax + 1 305 335 8707
E-mail alucas@arinc.com

AVIANCA

John Marlon Ferrer
Flight Standards Assistant/COP A320
AVIANCA
Calle 26 N° 106-74
Hangar 1, Piso 2
Bogotá, Colombia

Tel: ++571 547 5455
E-mail: jerrer@avianca.com
Website: www.avianca.com

IATA

Manuel Góngora
Manager
Safety, Operations & Infrastructure
IATA Latin American & Caribbean
703 Waterford Way, Suite 600
Miami, Florida 33126
USA

Tel: +1 305 779 9844
Fax: +1 305 266 7718
E-mail: gongoram@iata.org

LAN

Gabriel Rozzi
Lan Argentina
Capitán A320
Rafael Obligado 1221
Complejo Costa Salguero
Buenos Aires, República Argentina

Tel: +5411 4808 1500
E-mail: gabriel.rozzi@lan.com

José Popolizio
Oficial de Seguridad de Vuelos
LAN PERÚ
Av. José Pardo 513, 4° piso
Miraflores, Lima 18, Perú

Tel: 511 213 8308 – 511 994 629 492
E-mail: jose.popolizio@lan.com

Luis Miyahira
Subgerente de Estándares Operaciones
LAN PERÚ
Av. José Pardo 513, 4° piso
Miraflores, Lima 18, Perú

Tel: 511 213 8366 511 993 588 366
E-mail: luis.miyahira@lan.com

JEPPESEN

James E. Terpstra
Senior Corporate Vice President (retired)
Executive Aviation Consultant
20457 No Canyon Whisper Drive
Surprise, AZ 85387

Tel: +303 883 0030 (cell)
+623 444 9616
E-mail: jim.terpstra@jeppesen.com
Website: www.jeppesen.com

OACI / ICAO

Jorge Fernández
RO/ATM/SAR
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 6118686 Anexo 104
Fax: +511 6118689
E-mail: jfernandez@lima.icao.int
Website: www.lima.icao.int

Onofrio Smarrelli
Oficial CNS
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 6118686 Anexo 107
Fax: +511 6118689
E-mail: osmarrelli@lima.icao.int
Website: www.lima.icao.int

Alberto Orero
RO/ATM/SAR/AIM
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 6118686 Anexo 108
Fax: +511 6118689
E-mail: aorero@lima.icao.int
Website: www.lima.icao.int

Marcelo Ureña
Especialista en Seguridad Operacional/
Operación de Aeronaves
Proyecto RLA/99/901
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 611 8686 Anexo 206
Fax: +511 611 8689
E-mail: murena@lima.icao.int

Verónica Chávez
Experta en Aeronavegabilidad
Proyecto RLA/99/901
Oficina Regional Sudamericana
Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real, Vía Principal No.102
Edificio Real 4, Piso 4, San Isidro
Lima 27 – Perú

Tel: +511 611 8686 Anexo 204
Fax: +511 611 8689
E-mail: vchavez@lima.icao.int

Cuestión 1 del Orden del Día: **Seguimiento a las Conclusiones y Decisiones adoptadas por las Reuniones SAM/IG**

Revisión del estado de cumplimiento de las conclusiones formuladas por las Reuniones del Grupo de Implantación SAM y actividades pendientes

1.1 En el análisis de este asunto de la Agenda, la Reunión recordó que la actividad relacionada con la Optimización de la red de rutas ATS se ha encarado en dos formas diferentes. Mediante la implantación de rutas y/o realineamiento de rutas RNAV y la eliminación de rutas convencionales y la ejecución del Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región.

1.2 La Reunión también ha considerado que la implantación de RNAV 5 para las operaciones en ruta, así como STAR y SID en las áreas terminales y procedimientos de aproximación instrumental para los principales aeropuertos de la Región ya sea aplicando procedimientos RNAV/RNP, RNAV AR APCH y/o APV Baro/VNAV forma parte del programa de optimización de la red de rutas ATS y del espacio aéreo regional.

1.3 La Reunión tomó nota que mediante un Proyecto Especial de Implantación (SIP) financiado por la OACI y el Proyecto Regional RLA/06/901 se dictaron dos Cursos de diseño de procedimientos, RNAV/RNP y RNP AR APCH en los cuales participaron expertos en diseño de procedimientos de 9 Estados de la Región en cada curso.

1.4 En seguimiento a las conclusiones y actividades, la reunión notó que según lo acordado durante la SAM/IG/3, se continuó trabajando con el Manual ATFM y asimismo se elaboró la Guía para uso de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuertos y Sectores ATC. Dicho documento presenta información de diferentes metodologías y propone el uso de una metodología en particular.

1.5 En el ámbito de las actividades relacionadas con las mejoras CNS y de automatización como soporte a los trabajos de implantación de los diferentes elementos ATM se han desarrollado guías de orientación para la implantación de mejoras en los sistemas CNS, así como en la implantación de sistemas automatizados así como la interconexión de los mismos.

1.6 Casi todos los Estados de la Región SAM elaboraron planes de acción para las mejoras de sistemas CNS para satisfacer los requisitos operacionales a corto y mediano plazo para las operaciones en ruta y área terminal.

1.7 Para apoyar a los Estados de la Región SAM en la interconexión de sistemas AMHS, se elaboró una guía de orientación para la interconexión de sistemas AMHS; así mismo, se elaboró un documento guía sobre orientaciones a los Estados de la Región SAM en la implantación de redes nacionales usando protocolo IP. También se elaboró un Modelo de Memorándum de Entendimiento para la implantación de al interconexión de sistemas AMHS. Algunos Estados de la Región ya han elaborado y firmado los MoU correspondientes.

1.8 Se elaboró también un banco de datos inicial con datos de coberturas de algunos de los VOR/DME instalados en la Región SAM y un análisis inicial de las coberturas VOR/DME y DME-DME, para apoyar las operaciones en RNAV 5.

1.9 En virtud de todo lo anterior y con la información suministrada por los Estados sobre los trabajos realizados respecto a las Conclusiones y las acciones adoptadas, se actualizó el estado de cumplimiento, que figura en los **Apéndices A, B, C y D** de esta parte del Informe.

APÉNDICE A

ESTADO DE APLICACIÓN DE LAS CONCLUSIONES Y/O TAREAS ORIGINADAS EN REUNIONES SAM/IG

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
1. Implantación de Rutas ATS							
1-1 Antes 1-4	Que los Estados examinen: a) impacto de la implantación Rutas RNAV en el Espacio Aéreo, b) flota de aeronaves, c) Servicios de Tránsito Aéreo y d) establezcan las coordinaciones pertinentes para que sea posible la implantación integrada, armoniosa y oportuna de rutas RNAV más directas.	Analizar espacio aéreo Evaluar flota nacional e internacional Evaluar los ATS Coordinar con autoridades involucradas Coordinar con Estados adyacentes de ser necesario	Se dispondrá de información adecuada para ejecutar el plan de acción PBN Se podrá disponer de una nueva red de rutas ATS basadas en RNAV con los valores PBN necesarios a fin de responder a los requerimientos actuales de los usuarios del espacio aéreo.	SAM/IG/7	Estados	RO/ATM RO/AIM	**Vigente**
1-2 Antes 2-1	Ruta RNAV VOR CRR/VOR FNO (UM661)	Coordinar la implantación Emitir AIC Capacitar personal Enmendar ANP CAR/SAM	Ruta implantada	TBD Falta informa-ción de Brasil	Estados Secretaría	RO/ATM RO/AIM	**Finalizada**

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
1-3 Antes 2-1	UM 662 Guayaquil – Madrid	Coordinar la implantación Emitir AIC Capacitar personal Enmendar ANP CAR/SAM	Ruta implantada	Falta acuerdo en Venezuela con la FAV	Estados Secretaría	RO/ATM RO/AIM	**Finalizada**
1-4 Antes 2-1	UM 527 Lima – Madrid	Coordinar la implantación Emitir AIC Capacitar personal Enmendar ANP CAR/SAM	Ruta implantada	Acuerdo de implantación 24 de Septiem-bre de 2009	Estados Secretaría	RO/ATM RO/AIM	**Finalizada** 24/9/09
1-5 Antes 2-1	Santiago – Miami	Coordinar la implantación Emitir AIC Capacitar personal Enmendar ANP CAR/SAM	Ruta implantada	Finalizar coordinaciones con los Estados involucrados e IATA	Estados IATA Secretaría	RO/ATM RO/AIM	**Finalizada** Se modificó Asunto 2, Apéndice A Si no se alcanza un acuerdo en el primer trimestre de 2010 se continuará analizando dentro del Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS SAM

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2. Optimización de la red de Rutas ATS en la Región SAM							
2-1	**Conclusión SAM/IG/3-1 Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana.** Que los Estados SAM de la OACI tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices y cumplir los plazos establecidos en el Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS en la Región Sudamericana, que figura en el **Apéndice B** a esta parte del Informe (Acción adoptada en SAMIG/2) Optimizar la estructura del espacio aéreo, reorganizando la red o implementando nuevas rutas basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	Ver plan de acción del programa de optimización de la red de rutas ATS (Apéndice B, Adjunto 1 a la Cuestión 2 de la Reunión SAMIG/3)	Red de rutas ATS optimizada	Según plan de acción	Estados RLA/06/901 IATA Oficina Regional	RO/ATM RO/AIM	**Vigente** La conclusión y acción adoptada en la SAM/IG/2 están orientadas a lograr los mismos resultados. Se actualizó el Plan de Acción (Ver Apéndice B Cuestión 2 SAMIG/4)

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-2	Preparar la evaluación preliminar de la seguridad operacional en el espacio aéreo.	Recolectar los datos necesarios Realizar la evaluación de seguridad operacional aplicando la metodología adoptada	Se implantará PBN demostrando que se mantendrán o mejorarán los niveles de seguridad operacional acordados	SAM/IG/5	CARSAMMA	RO/ATM	**Vigente** SAMIG/3 acordó que la evaluación de la seguridad operacional debería ser basada en un análisis cualitativo, mediante el empleo del SMS.
2-3 Antes 2-15	Flexibilidad en el espacio aéreo de Uso Especial	Los ANSP establecerán mecanismo de coordinación con las autoridades militares Discutir temas tales como la ubicación, altitudes y períodos de validez de los Espacios Aéreos de Uso Especial	Alcanzar el uso eficiente del espacio aéreo en términos coordinados y establecidos entre autoridades civiles y militares contemplando el beneficio de todos los usuarios.	SAM/IG/7	Estados	N/A	**Vigente** Foro Mundial Coordinación Civil Militar en ICAO Montreal (octubre 2009) Para 2011 se requerirá un Seminario/ Taller de Coordinación Civil/Militar en la Región SAM

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-4 Antes 2-16	Manejo de los problemas ambientales del transporte aéreo	Obtención de datos objetivos sobre los beneficios que serán alcanzados en términos de reducción de las emisiones de gases nocivos en la atmósfera.	Datos conocidos Disponibilidad de información requerida para el monitoreo de protección del medio ambiente	SAM/IG/5	Estados	N/A	**Vigente** Verificar planilla de cálculo de ahorro de combustible
2-5	Preparar un plan de medición de la performance, incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia etc.	Verificar herramientas disponibles para realizar la tarea Preparar un plan de medición	Se dispondrá de un plan de medición que permitirá tener una clara visión del estado actual y futuro de la performance en materia de emisiones de gases, seguridad operacional y eficiencia	SAM/IG/5	RLA/06/901	RO/ATM	**Vigente** Se incluyó la tarea en el plan de acción del Programa de Optimización

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-6	**Conclusión SAM/IG/3-2 Recolección de Datos** Que los Estados SAM: a) recolecten datos sobre todos los vuelos que se realicen en el espacio aéreo superior (FL245 o por encima) de la Región SAM, en las rutas nacionales e internacionales, durante el periodo del **01 al 31 de julio de 2009** y los envíen a la Oficina Regional SAM antes del **30 de septiembre de 2009.** Que la muestra esté de acuerdo al **formulario y orientaciones para llenar el formulario** descritos en el **Adjunto 2 al Apéndice B** a esta parte del Informe, utilizándose el formato EXCEL.	Secretaría enviar carta a los Estados Estados recopilar información según lo acordado Estados enviar información a Oficina Regional Evaluar información recibida	Se elaborará base de datos que contendrá: -movimiento en las Rutas ATS por FIR, -movimiento entre pares de ciudades, - horas punta, -movimiento en TMA, - FL más utilizados, -operadores aéreos y tipo de aeronave utilizadas.	SAMIG/5	Oficina Regional Estados RLA/06901	RO/ATM RO/AIM CARSAMMA	**Finalizada** Se envió carta LT 2/3A.13 LN 3/24.6.1-SA364 8 de Junio de 2009 Excepto Guyana Francesa y Suriname todos los Estados respondieron a la encuesta

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-7	Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM	Estados determinarán los puntos de entrada y salida de las principales TMA Presentarán información en SAMIG/4	Se dispondrá de información adecuada para elaborar la Versión 1 de la red de rutas ATS	SAMIG/4	Estados	RO/ATM	**Finalizada** Los Estados informaron que no realizaran cambios en sus TMA. Excepto Brasil y Guyana darán respuesta en Marzo 2010
2-8	Determinar y obtener las herramientas necesarias para el desarrollo de la Versión 1 de la red de rutas (Cartas Aeronáuticas, software específico)	Evaluar herramientas necesarias	Se dispondrá de los elementos básicos para desarrollar la Versión 1 de la red de rutas ATS	SAM/IG/5	SAM PBN RLA/06901	RO/ATM	**Vigente** Se dispone de Flight Star
2-9	Interfaz entre la red de rutas ATS de las Regiones CAR y SAM	Evaluar opciones de interfaz en la red de rutas ATS de las Regiones CAR y SAM	Desarrollar la Versión 1 de la red de rutas ATS que responda a los requerimientos de los usuarios	SAMIG/5	SAM PBN TF Oficina Regional	RO/ATM	**Vigente** Armonizar límite inferior de las Rutas CAR y SAM

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
2-10	Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 1 de la red de rutas (Ref. 2.2.2 del Plan de Acción del Programa de Optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM).	Realizar Taller de Trabajo entre expertos de los Estados SAM, a fin de revisar y validar el estudio del ítem 2.2.5 del Plan de Acción del Programa de Optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM)	Borrador inicial de propuesta Versión 1 de la Red de Rutas ATS preparado	Marzo 2010	RLA/06/901 Oficina Regional IATA	RO/ATM	**Vigente** Se presentará en la RCC RLA/06/901 para obtener el soporte de tres personas que realicen el estudio en cuestión Invitará a IATA y operadores para seleccionar una persona que asista en el desarrollo de la tarea.
2-11	Elaborar la evaluación de la seguridad requerida aplicando una metodología cualitativa mediante el empleo del SMS (Ref. 2.2.3 del Plan de Acción del Programa de Optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM)	Llevar a cabo evaluación de seguridad	Se implantará Versión 1 de la Red de Rutas ATS demostrando que se mantendrán o mejorarán los niveles de seguridad operacional acordados	Octubre 2010	RLA/06/901	RO/ATM CARSAMMA	**Vigente**

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3. Implantación de la Navegación basada en la Performance (PBN) en la Región SAM							
3-1 Antes 1-1	**SAM/IG/1-1 Mapa de Ruta PBN CAR/SAM** Que los Estados SAM de la OACI en la implantación de RNAV/RNP tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices contenidas en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM que figura en el **Apéndice C** a esta parte del Informe.	Facilitará la implantación a nivel regional Cada Estado debe cumplir con las acciones acordadas en el Mapa de Ruta PBN	Los Estados dispondrán de un Plan Nacional de Implantación PBN en ruta, TMA y aproximación	SAM/IG/3	Estados	N/A	**Finalizada** Los Estados adoptaron el Mapa de Ruta PBN
3-2 Antes 2-3	**Conclusión SAM/IG/2-1 Programa de Implantación PBN para Operaciones en Ruta** Que los Estados SAM de la OACI tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices y cumplir los plazos establecidos en el Proyecto de Implantación PBN para Operaciones en Ruta, que figura en el **Apéndice B** a esta parte del Informe.	Ejecución del plan de acción	RNAV 5 Implementado en la Región SAM	SAM/IG/6	Puntos Focales PBN de los Estados	RO/ATM	**Vigente**

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-3 Antes 2-14	**Conclusión SAM/IG/2-4 Modelo de Implantación PBN en TMA y Aproximación** Que los Estados/Territorios y Organismos Internacionales utilicen en la elaboración de sus programas de implantación PBN en TMA y Aproximación los Modelos que figuran en el **Apéndice E** *de la SAM/IG/2*	Elaborar planes de acción para la implantación PBN en TMA y Aproximación	Planes de acción acompañando implantación regional	SAM/IG/6	Puntos Focales PBN de los Estados	RO/ATM	**Vigentes**
3-4	Evaluar las regulaciones para el uso GNSS y, si fuera el caso, proceder a su publicación	Revisar información disponible	Todos los Estados SAM con regulaciones para el uso GNSS disponibles	SAM/IG/3	Secretaría	RO/CNS	**Finalizada**

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-5 Antes 1-1	**Conclusión SAM/IG/3-3 Planes Nacionales de Implantación PBN** Que los Estados SAM de la OACI presenten sus Planes Nacionales de Implantación PBN a la reunión SAM/IG/4, utilizando el Modelo de Plan de Implantación PBN, que figura en el **Apéndice B** de esta parte del Informe, así como empleando los modelos de plan de acción e informaciones contenidas en el Proyecto de Implantación PBN Operaciones en TMA y Aproximaciones Corto Plazo Región SAM, aprobado por la reunión SAM/IG/2.	Elaborar planes nacionales PBN	Todos los Estados SAM dispondrán de un plan de implantación PBN alineado con el plan regional PBN	SAMIG/4	Estados	RO/ATM	**Vigente** 8 Estados SAM presentaron un borrador de Plan Nacional PBN para su armonización Luego del análisis se acordó que todos los planes nacionales PBN deben ser enviados a la Oficina Regional SAM al 31 de Diciembre de 2009

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-6 Antes 2-12	**Conclusión SAM/IG/2-3 Encuesta sobre Capacidad de Navegación de la Flota** Que los Estados realicen una encuesta sobre Capacidad de Navegación de la Flota y para tal fin utilicen el Formulario que figura en el **Apéndice D** a esta parte del Informe, enviando la información recopilada a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, de acuerdo con las siguientes fechas: Aeronaves que operen vuelos comerciales con un MTOW superior a los 5 700 Kg. – 15 de Febrero de 2009	Estados llevar a cabo encuesta Secretaría subir a la web Formulario del Apéndice D de SAM/IG/2	Capacidad de Navegación de la Flota que vuela en la Región SAM conocida	Se reprogramó y unificó la fecha de entrega de los literales a), b) y c) hasta el 31 de julio de 2009	Puntos Focales designados por los Estados OR	JF/OQ/MU /VCH	**Finalizada** respecto al literal a) Vigente literal b) y c)
3-6 Antes 2-12	a) Aeronaves que operen vuelos comerciales con un MTOW inferior a los 5 700 Kg. - 15 de Mayo de 2009; c) Otras aeronaves registradas en la Región. - 15 de Agosto de 2009						

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-7	Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves	Elaborar base de datos	Capacidad de la flota de aeronaves analizada	SAM/IG/4	RLA/99/901	VCH	**Finalizada** respecto a literal a) pendiente literal b) y c)
3-8 Antes 2-13	Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico en un espacio aéreo particular	Los Estados recolectarán datos de flujo de tráfico	Los Estados tendrán un panorama claro del tipo de tráfico que opera en un determinado espacio aéreo	SAM/IG/4	Puntos Focales PBN de los Estados	JF/AO	Finalizada
3-9	Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación.	Elaborar base de datos CNS	Especificación de navegación y el modo de reversión de navegación definidos	SAM/IG/5	RLA/06/901	OS	Vigente Tarea CNS Se presentó un informe parcial en SAMIG/4

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-10	Instrucción en el diseño de procedimientos de Aproximacion RNP con Autorizacion Requerida (AR)	Elaborar SIP para disponer de los Instructores de la FAA	Expertos de los Estados debidamente calificados en materia de RNP APCH AR	SAM/IG/4	Oficina Regional SIP 06/901	Brasil/Chile RO/ATM	**Finalizado** Se dictaron dos cursos: RNAV/RNP y RNP AR APCH. Brasil y Chile suministraron los instructores y se obtuvo el soporte de un SIP y el RLA/06/901 para la participación de los alumnos.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
3-11 Antes 2-10	**Conclusión SAM/IG/2-2Modelo del AIC** Que los Estados de la Región SAM de la OACI tomando como Modelo el AIC que figura en el **Apéndice C** a esta parte del Informe: a) publiquen en la fecha AIRAC del 9 de abril de 2009 una Circular de Información Aeronáutica (AIC) informando a la comunidad aeronáutica su intención de implantar la RNAV 5 el **18 de noviembre de 2010; y** b) reflejen en este AIC las situaciones particulares dentro del espacio aéreo bajo su jurisdicción.	Elaborar AIC Publicar AIC	Comunidad aeronáutica debidamente informada sobre planes de los Estados para la Implantación RNAV 5	SAM/IG/5	Estados	ROs ATM/AIS	Parcialmente implantada: Al 23 de Octubre 2009 Faltan GUY FGUY PAN SUR

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
4. Normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de la navegación basada en la performance							
4-1	Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria Nota: Ver asunto 3 de SAM/IG/2 y Asunto 4 SAM/IG/3	Desarrollar LAR en relación a las aprobaciones PBN	Guías de Orientación a disposición de los Estados	SAM/IG/3 SAM/IG/4	Proyecto RLA/99/901	JF/OQ/MU/ VCH	**Vigente** En desarrollo a cargo del RLA/99/901 Se finalizaron las CA sobre RNAV 10, RNAV5, RNAV 1 y 2, RNP 1 básica, RNP APCH, RNP AR APCH y APV Baro VNAV Se ha establecido un nuevo plan de trabajo para el desarrollo de lasCA sobre RNP4, RNP2 y RNP 1 avanzada

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
4-2	**Conclusión SAM/IG/3-4 Circulares de Asesoramiento CA 91-008, CA 91-009 y CA 91-010** Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI: a) utilicen para desarrollar sus medios aceptables de cumplimiento de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP APCH, RNP AR APCH y APV/ baro-VNAV las Circulares de Asesoramiento CA 91-008, CA 91-009 y CA 91-010, que figuran en los **Apéndices B, C y D** respectivamente, a esta parte del Informe; y publiquen las reglamentaciones nacionales y CA respectivas hasta el **05 de octubre de 2009.**	Desarrollar los procedimientos relacionados para la aprobación de aeronaves y explotadores respecto a las operaciones RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV	Reglamentación nacional lista para la aprobación de aeronaves y explotadores	SAM/IG/4	Estados Proyecto RLA/99/901	JF/OQ/MU/ VCH	Remplazada por la Conclusión SAM/IG/4-2

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
5. Implantación ATFM							
5-1 Antes 4-2	**Conclusión SAM/IG/2-6 Hoja de Ruta ATFM** Que: a) se adopte la Hoja de Ruta ATFM que figura en el **Apéndice B** a esta parte del Informe a fin de brindar orientación a la comunidad ATFM con respecto a las aplicaciones ATFM que deberán ser implantadas en el corto y mediano plazo en la Región SAM; y b) la Secretaría de OACI remita al Grupo de Tarea ATFM del GREPECAS la Hoja de Ruta ATFM para su análisis y acciones que estime pertinentes.	Estados deben adoptar Hoja de Ruta ATFM e informar sobre intenciones a la comunidad aeronáutica nacional	La Comunidad aeronáutica en conocimiento de los actividades regionales y nacionales en relación a la ATFM Hoja de Ruta será presentada en la Reunión del Grupo ATFM/4	SAM/IG/3	Puntos Focales ATFM de los Estados Relator ATFM	Relator ATFM/ JF/AO	**Finalizada**
5-2	Ejecutar las tareas que deben ser desarrolladas por el Proyecto RLA/06/901 Ver Informe SAM/IG/3	Contratar expertos a través del RLA/06/901	Tareas identificadas por la Reunión para ser ejecutadas por el Proyecto RLA/06/901 realizadas	SAM/IG/4	Consultores del RLA/06/901	JF/OQ	**Finalizada**

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
5-3 Antes 4-5	Publicar AIC ATFM inicial utilizando el modelo elaborado por SAMIG	Estados publicar AIC	La comunidad informada sobre los planes de los Estados respecto a ATFM		Estados	JF	**Finalizada** Falta Suriname
5-4	Manual ATFM Primera Parte	Continuar desarrollando el Manual ATFM	Los Estados dispondrán de una Manual para su aplicación armonizada en la Región SAM	SAM/IG/4	Consultor RLA/06/901	JF/AO	**Finalizada** (Ref. NE10 SAM/IG/4)

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
5-5	**Conclusión SAM/IG/3-5 Capacidad de las pistas de un Aeropuerto Internacional y del sector ATC asociado** Se insta a los Estados de la Región SAM a realizar al menos un ejercicio para determinar la capacidad de las pistas de un Aeropuerto Internacional y del sector ATC asociado u otro seleccionado por cada estado, para presentar los resultados en la Reunión SAM/IG/4 suministrando la siguiente información: a) Cantidad de personal capacitado para el ejercicio b) Metodología aplicada c) Resultado del ejercicio suministrando la capacidad declarada para cada pista y sector ATC seleccionado Identificación de problemas hallados en la metodología aplicada	Realizar cálculo de capacidad en un aeropuerto y su Sector ATC asociado	Los Estados pondrán en práctica el curso en esta materia dictado y obtendrán la experiencia necesaria para evaluar la capacidad a nivel nacional	SAM/IG/4	Estados	JF	**Vigente** Bolivia, Brasil, Colombia, Paraguay, Perú y Venezuela presentaron su ejercicio preliminar.

No.	Tarea a desarrollar	Tareas específicas	Entregables	Fecha de finalización	Responsable	Miembros de apoyo para la tarea	Estado de ejecución
5-6	Documento guía para la aplicación de una metodología común para el Cálculo de Capacidad de Aeropuerto y sectores ATC para la región SAM	Elaborar documento guía para la aplicación de una metodología común para el Cálculo de Capacidad de Aeropuerto y sectores ATC para la región SAM	Los Estados dispondrán de una guía para la aplicación de una metodología común para el Cálculo de Capacidad de Aeropuerto y sectores ATC armonizada en la Región SAM	SAM/IG/4	Consultor RLA/06/901	JF/AO	**Finalizada** (Ref. NE/05 SAM/IG/4)

APÉNDICE B

SEGUIMIENTO DE LAS CONCLUSIONES Y TAREAS PENDIENTES DE LAS REUNIONES SAM/IG

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
1-1 **SAM/IG/1-1 Mapa de Ruta PBN CAR/SAM** Que los Estados SAM de la OACI en la implantación de RNAV/RNP tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices contenidas en el Mapa de Ruta PBN CAR/SAM que figura en el **Apéndice C** a esta parte del Informe.	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**O/G**	**--**	**SI**	**O/G**	**SI**	**O/G**	**SI**	**SI**	**SI**	**PER**: Dic 2009
1-1 Que los Estados examinen: a) impacto de la implantación Rutas RNAV en el Espacio Aéreo, b) flota de aeronaves, Servicios de Tránsito Aéreo y establezcan las coordinaciones pertinentes para que sea posible la implantación integrada, armoniosa y oportuna de rutas RNAV más directas.	**O/G**	**O/G**	**O/G**	**O/G**	**O/G**	**O/G**	**--**	**OG**	**O/G**	**O/G**	**O/G**	**OG**	**SI**	**O/G**	**COL:** Junio **ECU:** Coordinación interna con área correspondiente. **PAR:** SAMIG 5 **PER**: SAMIG/5 **VEN:** Mar.2010
2-1 Implantación de Rutas RNAV	**SÍ**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**--**	**SI**	**SI**	**SI**	**O/G**	**SI**	**SI**	**OG**	**ECU:** Falta pronunciamiento de VEN para la vigencia de la implantación de la ruta Guayaquil/Madrid. **PER**: Chile y Perú de acuerdo en la parte correspondiente a sus FIRs. RNAV/5 Nov 2010

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
2-3 **Conclusión SAM/IG/2-Programa de Implantación PBN para Operaciones en Ruta** Que los Estados SAM de la OACI tomen las acciones pertinentes para seguir las directrices y cumplir los plazos establecidos en el Proyecto de Implantación PBN para Operaciones en Ruta, que figura en el **Apéndice B** a esta parte del Informe.	**SÍ**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**		**--**	**SI**	**SI**	**SI**	**O/G**	**SI**	**SI**	**SI**	**PER:** Nov 2010
2-10 **Conclusión SAM/IG/2-2Modelo del AIC** Que los Estados de la Región SAM de la OACI tomando como Modelo el AIC que figura en el **Apéndice C** a esta parte del Informe: a) publiquen en la fecha AIRAC del 9 de abril de 2009 una Circular de Información Aeronáutica (AIC) informando a la comunidad aeronáutica su intención de implantar la RNAV 5 el **18 de noviembre de 2010; y** b) reflejen en este AIC las situaciones particulares dentro del espacio aéreo bajo su jurisdicción.	**SÍ**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**--**	**OG**	**O/G**	**SI**	**SI**	**OG**	**SI**	**SI**	GUY Nov 2009. SUR informará 15NOV09
2-12 **Conclusión SAM/IG/2-3Encuesta sobre Capacidad de Navegación de la Flota** Que los Estados realicen una encuesta sobre Capacidad de Navegación de la Flota y para tal fin utilicen el Formulario que figura en el **Apéndice D** a esta parte del Informe, enviando la información recopilada a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, de acuerdo con las siguientes fechas: a) Aeronaves que operen vuelos	**SÍ**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**--**	**SÍ**	**O/G**	**NO**	**SÍ**	**OG**	**SI**	**SI**	

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
comerciales con un MTOW superior a los 5 700 Kg. – 15 de Febrero de 2009; b) Aeronaves que operen vuelos comerciales con un MTOW inferior a los 5 700 Kg. - 15 de Mayo de 2009; c) Otras aeronaves registradas en la Región. - 15 de Agosto de 2009															
2-13 1.2 1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico en un espacio aéreo particular	**SÍ**	**NO**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**--**	**SI**	**O/G**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	**SI**	PER: Se realizó julio 2009. Se entregó a la Of. SAM
2-14 **Conclusión SAM/IG/2-Modelo de Implantación PBN en TMA y Aproximación** Que los Estados/Territorios y Organismos Internacionales utilicen en la elaboración de sus programas de implantación PBN en TMA y Aproximación los Modelos que figuran en el **Apéndice E** *de la SAM/IG/2*	**SÍ**	**O/G**	**O/G**	**SÍ**	**SI**	**O/G**	**--**	**SI**	**O/G**	**SI**	**O/G**	**OG**	**SI**	**O/G**	**ECU:** En desarrollo. **PER:** Dic 2009 se está usando este modelo **VEN:** Mar 2010 SUR 15 NOV09
2-15 Flexibilidad en el espacio aéreo de Uso Especial	**O/G**	**O/G**	**O/G**	**OG**	**O/G**	**O/G**	**--**	**OG**	**N/A**	**O/G**	**SI**	**OG**	**SI**	**O/G**	**CHI:** Existe un comité que coordina estos asuntos **ECU:** Se requerirá información en SAM/IG/3 **PAN:** Panamá no tiene ejército o fuerza armada. **PER**: Implantado desde 2002 **VEN:** Indeterminado
2-16 Manejo de los problemas ambientales del transporte aéreo	**O/G**	**NO**	**O/G**	**SI**	**NO**	**NO**	**--**	**OG**	**O/G**	**O/G**	**O/G**	**OG**	**SI**	**NO**	**ECU:** Ej. Chile SAM/IG/5 **PER**: SAM/IG/5 BOL SAMIG/6

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
3-1 **Conclusión SAM/IG/2** **Circular de Asesoramiento CA 91-002 y Ayuda de Trabajo para la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5** Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI: a) Utilicen como medio aceptable de cumplimiento en la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5 la Circular de Asesoramiento CA *O/G* 91-002 y Ayuda de Trabajo que figuran en los **Apéndices A** y **B** respectivamente, a esta parte del Informe y b) Publiquen las regulaciones nacionales respectivas hasta abril del 2009.	**SI**	**NO**	**O/G**	**O/G**	**SI**	**O/G**	**--**	**OG**	**O/G**	**NO**	**O/G**	**OG**	**SI**	**O/G**	**ECU**: Coord. con OPS **PAR:** En preparación **PER:** Dic 2009

Conclusión/Tarea Conclusion/Task	ARG	BOL	BRA	CHI	COL	ECU	FGY	GUY	PAN	PAR	PER	SUR	URU	VEN	OBSERVACIONES REMARKS
4-2 **Conclusión SAM/IG/2-6** **Hoja de Ruta ATFM** Que: a) se adopte la Hoja de Ruta ATFM que figura en el **Apéndice B** a esta parte del Informe a fin de brindar orientación a la comunidad ATFM con respecto a las aplicaciones ATFM que deberán ser implantadas en el corto y mediano plazo en la Región SAM; y b) la Secretaría de OACI remita al Grupo de Tarea ATFM del GREPECAS la Hoja de Ruta ATFM para su análisis y acciones que estime pertinentes.	**O/G**	**O/G**	**O/G**	**O/G**	**SI**	**O/G**	--	**OG**	**O/G**	**SI**	**O/G**	**OG**	**SI**	**O/G**	**ECU:** ATFM **PER:** Mar 2010 **VEN:** JUL2010
4-5 Modelo AIC ATFM inicial	**SI**	**SI**	**N/A**	**O/G**	**SI**	**SI**	--	**SI**	**O/G**	**SI**	**SI**	**OG**	**SI**	**O/G**	GUY: 22 oct 2009 **VEN:** Mar.2010

Instrucciones para el llenado del formulario - Instructions to fill in the form

- Cumplida: colocar **Sí** en el casillero correspondiente. / Accomplished: place **YES** in the corresponding box
- En ejecución: colocar **O/G** (on going) e indicar en "observaciones" la fecha prevista de término./ In execution: place **O/G** (on going) and indicate under "remarks" the estimated deadline
- No cumplida: colocar **NO** en el casillero correspondiente y, de ser el caso, hacer comentarios en columna de observaciones/ Not complied: place **NO** in the corresponding box and if such were the case, make comments in the remarks column

APÉNDICE C

SEGUIMIENTO A LAS CONCLUSIONES SOBRE MEJORAS CNS

Conc/Dec Objetivo Estrategico	Título de la Conclusión/ Decisión	Texto de la Conclusión/Decisión	Seguimiento	A ser iniciada por	Estado	Resultado Entregable	Fecha Límite
SAM/IG 1-5 D	Adopción de los modelos de planes de acción para las mejoras de los sistemas de comunicaciones y vigilancia	Al realizar las actividades para las mejoras de los sistemas de comunicaciones y vigilancia para las operaciones en ruta y área terminal se tenga en consideración los modelos de planes de acción para las mejoras de los sistemas de comunicaciones tierra-aire, tierra-tierra y vigilancia que se presentan como **Apéndices D, F y I** de este asunto del orden del día.	Implantación plan de acción de las mejoras en comunicaciones tierra-aire. Implantación plan de acción para mejoras de sistemas de comunicaciones tierra-tierra. Implantación plan acción para mejoras de los sistemas de vigilancia.	Estados/ Territorio de la Región SAM y Oficina Regional SAM de la OACI	Válida Válida Válida	Mejoras de los sistemas de comunicaciones y vigilancia	Mar 2011 Dic 2012 Dic 2015
SAM/IG 3-5 D	Planes de implantación por Estado sobre las mejoras de los sistemas CNS a corto y mediano plazo	Que, tomando en cuenta la *Guía de Orientación para la Mejora de los Sistemas CNS para Satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal* elaborado por el proyecto RLA/06/901 y revisado por los Estados/Territorio de la Región SAM (Apéndice A a la cuestión 5 del informe de la SAM/I/G/2) y el modelo de plan de acción de las mejoras CNS presente en el Apéndice A a esta cuestión del orden del día, los Estados de la Región SAM elaboren un plan de acción para la implantación de las mejoras de los sistemas CNS y, una vez completado, lo envíen a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI antes del **28 de agosto de 2009**.	Se ha enviado la comunicación SA276 del 4 de mayo solicitando a los Estados la elaboración del plan de acción para las mejoras CNS a corto y mediano plazo. El 1 de septiembre de 2009 se envió carta recordatoria SA602	Oficina Regional SAM de la OACI	Finalizada Todos los Estados de la Región SAM, salvo Colombia, Guyana Francesa y Panamá presentaron sus planes de acción para la mejora de los sistemas CNS	Planes de acción de los Estados SAM sobre las mejoras de los sistemas CNS a corto y mediano plazo	28 de agosto de 2009

Conc/Dec Objetivo Estrategico	Título de la Conclusión/ Decisión	Texto de la Conclusión/Decisión	Seguimiento	A ser iniciada por	Estado	Resultado Entregable	Fecha Límite
SAM/IG 3-6 D	Implantación de la interconexión de sistemas AMHS en la Región SAM	Que, a efecto de inicializar la implantación de la interconexión de sistema automatizado en la Región SAM: a) Los Estados/Territorio de la Región SAM tomen nota del esquema de direccionamiento AMHS presente en el Apéndice B a esta cuestión del orden del día a la hora de implantar sistemas AMHS; - revisen los planes de implantación de los encaminadores, las aplicaciones tierra-tierra de la ATN presentes en el Apéndice D de la SAM/IG/2-NE/19 y presenten sus resultados a la Oficina Regional de la OACI para el **29 de mayo de 2009**; - revisen la guía de orientación para la implantación de redes nacionales digitales en protocolo IP para apoyar las actuales y futuras aplicaciones aeronáuticas que se presenta como Apéndice E de la SAM/IG/2-NE/19 y presente sus comentarios para el **30 de junio de 2009**; b) el proyecto RLA/06/901 elabore una guía de orientación para la implantación de la interconexión de sistemas AMHS para el **31 de julio de 2009**; y c) Los Estados de la Región SAM, al implantar la interconexión de sistemas automatizados, utilicen los documentos de orientación elaboradas por el proyecto RLA/06/901.	Se envió a los Estados de la Región SAM SA277 del 4 de mayo de 2009 solicitando a los Estados la información requerida por la Conclusión SAM/IG/3-6 Guía de orientación para la implantación de la interconexión de sistemas AMHS elaborada	Oficina Regional SAM de la OACI Misión experto CNS	Finalizada Finalizada	Plan de direccionamiento AMHS de la Región SAM actualizado. Plan de implantación de los encaminadores y las aplicaciones tierra de la ATN de la Región SAM actualizados Guía de orientación para la implantación de la interconexión de sistemas AMHS	31 de julio 2009 30 de septiembre de 2009

APENDICE D

SEGUIMIENTO A LAS CONCLUSIONES SOBRE SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Conc/Dec Objetivo Estratégico	Título de la Conclusión/ Decisión	Texto de la Conclusión/Decisión	Seguimiento	A ser iniciada por	Estado	Resultado Entregable	Fecha Límite
SAM/IG 3-7 D	Actualización del documento SCID	Con el fin de actualizar el documento SICD elaborado en el 2007, se insta a que: a) Los Estados de la Región SAM incluidos en el SICD revisen y actualicen la información contenida en el documento.; b) Si hubiera algún Estado de la Región SAM que posee sistemas automatizados y no estuviera incluido en el SICD, envíe la información a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI; y c) La información solicitada en las secciones a) y b) sea enviada a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI a más tardar el **29 de mayo de 2009**.	La Oficina SAM de la OACI envió a los Estados/Territorios de la Región SAM la información requerida en la nota de estudio Argentina, Bolivia, Brasil, Ecuador , Guyana y Perú enviaron comentarios sobre el documento SICD	Oficina Regional SAM de la OACI y Estados/ Territorio de la Región SAM	Finalizada	Documento SICD actualizado	30 de junio 2009

Conc/Dec Objetivo Estratégico	Título de la Conclusión/ Decisión	Texto de la Conclusión/Decisión	Seguimiento	A ser iniciada por	Estado	Resultado Entregable	Fecha Límite
SAM/IG 3-8 D	Elaboración de planes específicos de implantación de sistemas automatizados	Que los Estados de la Región SAM inicien la elaboración de planes específicos de implantación para la interconexión de sistemas automatizados tomando en consideración las fechas de implantación indicadas en el Plan de interconexión regional de sistemas automatizados en los ACC adyacentes especificado en el **Apéndice B** de esta parte del informe y la información contenida en las siguientes documentaciones: a) Memorándum de Entendimiento para la implantación de la interconexión de sistemas automatizados entre dos Estados que tengan ACC adyacentes. b) Documento de control de interfaz (ICD) para comunicaciones de datos entre dependencias ATS en las Regiones del Caribe y Sudamérica (CAR/SAM ICD). c) Documento de sistema de control de interfaz (SICD) d) Plan inicial de interconexión regional de sistemas automatizados en los ACC e) Documento preliminar de requerimientos que tiene que tener los sistemas automatizados (SSS)	Hasta la fecha, como seguimiento al plan de acción para la implantación de los sistemas automatizados entre pares de Estados en la Región SAM, se han elaborado y firmados memorándum de entendimiento para la interconexión de sistemas automatizados entre Argentina y Uruguay, Argentina y Brasil y Brasil y Uruguay.	Estados de la Región SAM	Válida	Memorando de Entendimiento (MoU) entre pares de Estados de Estados de la Región SAM para la interconexión de sistemas automatizados	2012

Cuestión 2 del Orden del Día: Optimización de la estructura de rutas ATS

Implantación de Rutas RNAV

2.1 La Reunión tomó nota sobre el estado de implantación de las Rutas RNAV que fueran aprobadas durante la Reunión SAM/IG/3 así como otras Rutas que fueran revisadas y acordadas de implantar durante Reuniones bilaterales o multilaterales.

2.2 En el **Apéndice A** figura el listado de rutas en proceso de implantación y los comentarios cuando así lo justifica.

2.3 Sobre el particular, la Reunión fue de la opinión que a partir de esta Reunión no se deberían implementar rutas RNAV en forma independiente tomando en consideración que el Programa de Optimización de la Red de Rutas ATS de la Región SAM tiene como objetivo principal lograr un sistema de gestión del tránsito aéreo inter-funcional, a disposición de todos los usuarios durante todas las fases del vuelo, que cumpla con los niveles convenidos de seguridad operacional, proporcione operaciones económicamente óptimas, sea sostenible en relación con el medio ambiente y satisfaga los requisitos nacionales de seguridad de la aviación. Por lo anterior, se solicitó a los Estados y usuarios que nuevas rutas sean analizadas en el marco de dicho programa de optimización.

Programa de Optimización de la estructura de rutas ATS

2.4 La Reunión revisó el Programa para la optimización de la red de rutas ATS de la Región Sudamericana y el plan de acción asociado que contempla tareas a cargo de responsables definidos con fechas establecidas de cumplimiento.

2.5 El resultado de la revisión figura en el **Apéndice B** a esta parte del informe.

2.6 Al evaluar la actividad 2.2.3 – “Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región” se pudo notar que los siguientes Estados no prevén modificaciones en sus principales TMAs hasta Marzo de 2010: Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela. . Por su parte Brasil está analizando esta posibilidad y lo informará oportunamente. Venezuela tiene la intención de implementar una TMA en Guayana y tiene un proyecto en Valencia, Base El Libertador. En el caso de Guyana se está programando la mejora del TMA Georgetown, pero no antes del segundo semestre de 2010. En noviembre de 2010 posiblemente Perú podría hacer algunos cambios en sus TMA.

2.7 Con respecto a la actividad 2.2.4 sobre las herramientas necesarias para la realización del estudio se evaluaron diferentes mecanismos tales como el Autocad-Map 3D, que permite geo-referenciar las rutas, es una herramienta muy versátil y tiene la posibilidad de hacer análisis por flujos y cantidad de datos. También se mencionaron otras herramientas que podrían sustentar la labor que deberá realizarse. Otras herramientas fueron evaluadas tales como el MAPSOURCE. En resumen no están aún definidas las herramientas necesarias y se seguirá investigando en este sentido.

2.8 Respecto a la actividad 2.2.5, la reunión concluyó que sería necesario que cada Estado designe un punto de contacto que debería estar disponible, durante las 3 semanas de realización del estudio detallado de la red de rutas SAM, para entregar la información necesaria para el desarrollo del trabajo del grupo de expertos, vía email, teléfono u otro medio similar. En ese sentido la reunión formuló la siguiente conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-1 - Punto de Contacto Red de Rutas SAM

Que los Estados SAM designen un punto de contacto para soportar el desarrollo de la tarea 2.2.5 del Plan de Acción para Optimización de la Red de Rutas SAM y envíen los datos correspondientes (email y teléfono) hasta 31 de enero del 2010.

Análisis preliminar de la recopilación de datos de tránsito aéreo

2.9 La Reunión tomó nota que salvo Guyana Francesa y Panamá todos los Estados enviaron a la Secretaría la recopilación de tránsito del 1 al 31 de julio de 2009 en sus respectivas áreas de responsabilidad. En coordinación con CARSAMMA se acordó que toda esta información recolectada será analizada inicialmente por la agencia regional para luego ser entregada a la Secretaría para que a su vez el Proyecto Regional RLA/06/901 realice el análisis correspondiente.

2.10 En la revisión de este asunto se evaluó el análisis preliminar que está llevando a cabo Brasil y se tomó nota que podría llegarse a ciertas conclusiones que serían similares en otros Estados de la Región.

2.11 El análisis preliminar de los datos disponibles de la FIR Brasilia, Curitiba y Recife, ha indicado que, teniendo en cuenta los tipos de aeronaves predominantes en el 90% de la muestra, 89% de los vuelos podrían, en principio, ser realizados por aeronaves y operadores aprobados para operaciones RNAV-5.

2.12 También en el análisis preliminar de los pares de ciudades atendidos en las FIR Brasileñas se identificó que hay una cantidad significativa de pares de ciudades involucrados en el suministro del ATS. Por lo tanto, se concluyó inicialmente que la versión 1 de la red de rutas deberá utilizar el concepto de Rutas Troncales, buscándose atender a varios pares de ciudades con una ruta, considerándose, aún, la necesidad de priorizar el mayor volumen de tránsito aéreo, tal como se identificó en el proceso de implantación de rutas RNAV en la Región.

2.13 En relación a los niveles de vuelo, fue observada una fuerte concentración en los niveles RVSM (entre FL 290 y 410), aproximadamente 94%. De esa manera, es posible verificar que un eventual espacio aéreo excluyente, entre FL 290 y 410, combinado con la capacidad de navegación de la flota, podría ser utilizado por una porción significativa de los usuarios que vuelan en el espacio aéreo superior.

Uso Flexible del Espacio Aéreo (FUA)

2.14 La Reunión reconoció que la utilización flexible del espacio aéreo es un concepto de gestión del espacio aéreo que atiende a la optimización, equilibrio y equidad en el uso del espacio aéreo entre usuarios civiles y militares, facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica entre ambas partes.

2.15 La administración de Uruguay presentó un Proyecto de Reglamento FUA y un marco normativo para las actividades de uso especial del espacio aéreo que contribuyeran al uso flexible del mismo. El proyecto borrador se presenta en el Apéndice D a la Cuestión 5 del Orden del Día ya que podría servir como referencia para otros Estados.

Reporte de la IATA sobre los requerimientos de los usuarios para los Servicios de Tránsito Aéreo

2.16 La Reunión tomó nota de la primera edición del Reporte de la IATA sobre los requerimientos de los usuarios para los Servicios de Tránsito Aéreo. Este reporte considera las tecnologías que están disponibles o bajo consideración para proporcionar Comunicaciones, Navegación y Vigilancia (CNS) para la Gestión del Tránsito Aéreo (ATM). La estructura consiste en una breve descripción de la tecnología seguida de la posición de la IATA sobre recomendaciones para la implantación, basadas en los beneficios operacionales, como por ejemplo, horario, seguridad, eficiencia, costo, riesgo y disponibilidad.

2.17 El documento intenta servir como una herramienta de planificación y representa el punto de vista consolidado de los miembros de la IATA, que comprenden 230 de las principales aerolíneas de pasajeros y carga, representando el 93% del tránsito aéreo internacional programado.

2.18 En general, la posición de la IATA sobre las mejoras de infraestructura CNS/ATM del corto al mediano plazo es maximizar las capacidades actuales existentes en las aeronaves y apoyar la implantación de las siguientes tecnologías, donde sea operacionalmente posible, en consulta con las líneas aéreas:

a) Comunicaciones orales migrando a una comunicación basada en enlace de datos como el medio primario de comunicación controlador-piloto mientras continúa la provisión de comunicación oral como respaldo y para comunicaciones no-rutinarias.

b) Navegación Basada en la Performance (PBN) soportada por GNSS como medio de navegación primaria para todas las fases de vuelo.

c) Vigilancia ATS basada principalmente en ADS-B y cuando se requiera suplementada por multi-lateralización (MLAT) como el reemplazo de la siguiente generación del radar. Adicionalmente, el ADS-C debería ser el medio estándar de vigilancia en el espacio aéreo oceánico.

2.19 Con respecto al PDC, la Reunión examinó este asunto y propuso que el DCL como mecanismo apropiado para autorizaciones digitales.

2.20 La Reunión coincidió en que este documento debiera ser incluido como **Apéndice C** a esta parte del Informe, con miras a servir de referencia para el desarrollo de los trabajos futuros del Grupo de Implantación SAM.

APÉNDICE A

Montevideo - Buenos Aires

Uruguay aún no ha sectorizado ni implantado las mejoras CNS planificadas para esta ruta. Por lo anterior, se deja en suspenso la implantación propuesta de esta ruta.

UM 662 Guayaquil – Madrid

En el marco de la coordinación Civil/Militar, Venezuela continua gestionando con la Fuerza Aérea Venezolana una trayectoria dentro del espacio aéreo Venezolano. La trayectoria resultante de estas gestiones, será informada a la Oficina Regional SAM de la OACI en el primer trimestre del 2010.

UM 527 Lima – Madrid

Los Estados involucrados acordaron la publicación de esta ruta será 27 de agosto de 2009 haciéndose efectiva la implantación el 24 de Septiembre de 2009. La siguiente es la trayectoria acordada: (Ver Apéndice A, Cuestión 1 del Orden del Día).

ESPACIO AÉREO SUPERIOR / UPPER AIRSPACE Lima – Madrid UM 527		
Designador Designator	**Latitud Latitude**	**Longitud Longitude**
Lima VOR	S12°00’30’	W077 07’22’’
SIGOB	S08°28’16’’	W073°20’18’’
AKTOR	S04°00’34’’	W068°44’13’’
MULIP	S02°29’53’’	W067°12’10’’
AKNOV	S00°50’33’’	W065°20’47’’
DOBDA	N04° 32’18.59’’	W060°07’49.87’’
TIM VOR	N06°29’53’’	W058°15’46’’
UMREM	N07°56’06.73’’	W057°00’03.66’’
TRAPP	N09°05’06’’	W055°59’30’’

Santiago – Sao Paulo

Al respecto, con base a una propuesta de Brasil, la Secretaría coordinará una ruta RNAV entre VOR Córdoba (Argentina) y Paranagua (Brasil) que atienda a la solicitud presentada oportunamente por IATA en cuanto a disponer de una ruta entre las Ciudades de Santiago (Chile) y Sao Paulo (Brasil). Esta ruta se incorporal al programa para la optimización de rutas, Versión 1(Ver Apéndice A, Cuestión 1 del Orden del Día).

Nota: Antes del primer trimestre del 2010.

Santiago – Miami

De las coordinaciones realizadas por Chile, Perú e IATA se acordó evaluar la siguiente trayectoria:

Santiago – UL 302 hasta VOR LIMA – VOR CHACHAPOYA – KORBO – BOKAN - VOR LA PALMA – CIEGO DE AVILA – URSUS-

Comparación de distancias:

UL 780: (Santiago – URSUS) 3.521 NM

Trayectoria propuesta: 3. 504 NM

De acuerdo a la trayectoria en estudio, se continuarán las coordinaciones con los Estados involucrados e IATA con el objetivo de acordar la ruta definitiva y proceder a su implantación en el tiempo y forma pertinente.

Nota: En caso que en el primer trimestre de 2010 no se haya concretado el acuerdo, esta trayectoria se incorporara al Programa para Optimización de la red de Rutas ATS en la Región Sudamericana.

Rutas ATS pendientes

Según lo acordado en la Reunión SAM/IG/2 los grupos ad-hoc conformados por IATA y los Estados involucrados realizarían las revisiones necesarias de las rutas pendientes de coordinación que figuran en el siguiente cuadro.

A continuación se muestra las conclusiones adoptadas en la reunión de referencia:

RUTA	OBSERVACIONES
UL 306	Pendiente de coordinación entre BRASIL, GUYANA FRANCESA y SURINAM.
UM782 **UL201** **UA317**	Brasil informará sobre las modificaciones resultantes de la realineación de estas rutas.
UA307	Los Estados involucrados, Argentina, Brasil y Chile, acordaron incorporar este asunto en el Programa para Optimización de la red de Rutas ATS en la Región Sudamericana.
San José (C. Rica) – Santo Domingo	IATA coordinará con la Oficina Regional NACC y los Estados CAR La Oficina Regional SAM coordinará con IATA, Colombia y Panamá.

RUTA RNAV MONTEVIDEO–EUROPA UM 661

Las administraciones de Brasil y Uruguay acordaron la implantación de una nueva Ruta RNAV UM 661 de doble sentido para unir Montevideo con Europa a través del Corredor EUR/SAM. Además de permitir vuelos de trayectoria más corta esta Ruta descongestiona las terminales de gran densidad de tránsito de las FIR Curitiba y Brasilia, uniendo la misma a partir de la posición ERETU en el Atlántico Sur con las Rutas de múltiples entradas a Europa.

Se coordinó la Publicación de esta Ruta **UM 661** para el **11 de marzo del 2010, con vigencia de aplicación para el 6 de mayo del 2010**.

Coordenadas principales:

CRR	34º 49’ 57.8’’ S/ 056º 01’ 30.5’’ W
KILUM	34º 21’ 13’’ S/ 055º 01’ 38’’ W
TODAX	33º 23’ 17’’ S/ 053º 46’ 02’’ W
DAKIS	33º 13’ 28’’ S/ 053º 31’ 12’’ W
KONDU	30º 59’ 57’’ S/ 050º 18’ 20’’ W
ERETU	03º 07’ 42’’ N / 028º 48’ 00’’ W

RUTA RNAV BRASILIA/ BUENOS AIRES UM 532

Las administraciones de Brasil, y Uruguay acordaron la implantación de una nueva Ruta RNAV, **UM 532**, de doble sentido, para unir Brasilia/Buenos Aires a través de los puntos CUARA y KUKEN. Se coordinó la publicación de esta Ruta **UM 532** para el **11 de marzo del 2010, con vigencia de aplicación para el 6 de mayo del 2010.** A partir del punto de notificación CUARA hasta KUKEN, la ruta es coincidente con la **UL 324.**

Ruta Rosario/Porto Alegre
Ruta Montevideo/Asunción

Estas Rutas propuestas por Uruguay consideran significativos ahorros de combustible y mejora del medio ambiente, y en ese sentido las administraciones de Brasil y Paraguay están de acuerdo en implantar las mismas a la brevedad cuando la Administración Argentina pueda terminar los trabajos que está efectuando actualmente su equipo de re-estructuración del espacio aéreo.

Nota: En caso que en el primer trimestre de 2010 no se haya concretado el acuerdo, esta trayectoria se incorporara al Programa para Optimización de la red de Rutas ATS en la Región Sudamericana.

Ruta Córdoba/Porto Alegre

Esta ruta se incorpora al Programa para Optimización de la red de Rutas ATS en la Región Sudamericana

Ruta desde el VOR VAS en la FIR Asunción hasta VOR BRS en la FIR Brasilia UM 403

Las administraciones de Brasil y Paraguay acordaron la implantación de una Ruta RNAV **UM 403** de doble sentido entre los puntos VAS VOR en la FIR Asunción y BRS VOR en la FIR Brasilia. Esta Ruta aportará significativos ahorros de combustible y mejora del medio ambiente a la Ruta Asunción/ Brasilia.

Coordenadas principales:

VOR VAS	25º 14’ 39’’S/ 057º 31’ 19’’ W
ILSUD	23º 24’ 23’’ S/ 055º 30’ 53’’W
VOR BRS	15º 52’ 29’’ S/ 048º 01’ 17’’ W

Se coordinó la publicación de esta ruta UM 403 para el **11 de marzo del 2010, con vigencia de aplicación para el 6 de mayo del 2010.**

Ruta desde la posición LIMPO en la FIR Amazónica hasta la posición APARE en la FIR La Paz UM 784

Las administraciones de Brasil y Bolivia acordaron la implantación de una Ruta RNAV **UM 784** de doble sentido entre los puntos LIMPO en la FIR Amazónica y APARE en la FIR La Paz. Esta Ruta aportará significativos ahorros de combustible y mejora del medio ambiente a la ruta Panamá/Buenos Aires.

Coordenadas principales:

LIMPO	04º 53'36'' S / 072º 22' 00'' W
KILEV	10º 58' 54'' S /069º 06' 04'' W (Límite de las FIR)
APARE	16º 50' 27'' S / 065º 48' 36'' W

Se coordinó la Publicación de esta Ruta **UM 784** para el **11 de marzo del 2010, con vigencia de aplicación para el 6 de mayo del 2010.**

Rutas Suprimidas

La Reunión decidió eliminar la ruta **UA 309** de Montevideo a Porto Alegre, y en consecuencia, se publicará por AIRAC para el **11 de marzo del 2010, con vigencia de aplicación para el 6 de mayo del 2010.**

Asimismo se decidió eliminar la ruta **UB 695** de Asunción hasta URUBUPUNGA (FIR Curitiba), y en consecuencia, se publicará por AIRAC 56 días después de la implantación de la Ruta **UM 403** prevista para el **6 de mayo del 2010.**

APÉNDICE B(REVISADO)

PLAN DE ACCIÓN PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA RED DE RUTAS ATS DE LA REGIÓN SUDAMERICANA
(GPIs 1, 5, 7, 8, 10, 11)

Actividad	Inicio	Fin	Responsable	Observaciones
1. **Primera Fase – Implantación RNAV-5**				
1.1. Implantación de la RNAV-5 en la Región SAM	**Abr 2008**	**Nov 2010**	**Proyecto Regional RLA/06/901**	La implantación será realizada de conformidad con el Programa de Implantación, aprobado durante la Reunión SAM/IG/2
2. **Segunda Fase – Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM**				
Actividad	**Inicio**	**Fin**	**Responsable**	**Observaciones**
2.1. Elaborar estudio de Factibilidad para Optimización de la Red de Rutas SAM	Marzo 2009	Abr 2009	Proyecto Regional RLA/06/901	**Finalizada**
2.2. Concepto de Espacio Aéreo				
2.2.1. Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo	Junio 2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto Regional RLA/06/901) Estados	**Finalizada** Secretaría envió solicitud a los Estados: Ref. LT 2/3A.13-LN 3/24.6.1-SA364 del 8 de Junio de 2009. Fecha de respuesta Septiembre 2009 Salvo Guyana Francesa y Panamá todos los Estados SAM enviaron la recopilación de datos.

2.2.2. Analizar la Capacidad de Navegación de la flota	Junio 2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Proyectos Regionales RLA/06/901 y RLA/99/901) Estados IATA	**Finalizada** Tarea 1.3 del Proyecto de Implantación RNAV-5 En progreso base de datos
2.2.3. Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM	SAM/IG/3	SAM/IG/4	Estados	**Finalizada** Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela. Brasil.
2.2.4. Determinar y obtener las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 2.2.5 (Cartas Aeronáuticas, software específico)	SAM/IG/3	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto Regional RLA/06/901)	Flight Star. Verificar si es necesaria la adquisición de otro software

2.2.5. Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 1 de la red de rutas, incluyendo: • Indicar las Rutas ATS domésticas e internacionales que deberían ser eliminadas, en función de la utilización. • Proponer volumen de espacio aéreo excluyente para la aplicación de la RNAV-5 • Indicar las rutas ATS "convencionales" que deberían ser eliminadas o sustituidas por rutas RNAV en el volumen de espacio aéreo RNAV-5 excluyente. • Indicar las rutas RNAV que deberían ser realineadas, en función de los puntos de entrada y salida de las principales TMA SAM (ver 2.2.3). • Detallar propuesta de nueva red de rutas SAM, basándose en los análisis de los ítems anteriores. • Detallar la interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas CAR. • Proponer Borrador Inicial de Propuesta de Enmienda al ANP CAR/SAM. • Preparar un plan de medición de la performance incluyendo emisiones de gas, seguridad operacional, eficiencia, etc.	SAM/IG/4	Marzo 2010	SAM/PBN/IG (Proyecto Regional RLA/06/901)	Esta tarea requiere la contratación de 3 expertos a fin de realizar el estudio. Se presentará a la Reunión RCC del RLA/06901 este requerimiento. 3 personas por un periodo de 3 semanas Se invitaría a IATA y operadores para seleccionar una persona que asista en el desarrollo de la tarea.
2.2.6. Elaborar la evaluación de la seguridad requerida aplicando una metodología cualitativa mediante el empleo del SMS	Abril 2010	Octubre 2010	Proyecto RLA/06/901	Esta tarea requiere la contratación de 1experto a fin de realizar la evaluación requerida aplicando SMS. Se presentará a la Reunión RCC del RLA/06901 este requerimiento.

				1 persona dos semanas
2.2.7. Realizar Taller de Trabajo entre expertos de los Estados SAM, a fin de revisar y validar el estudio del ítem 2.2.5 y 2.2.6	SAM/IG/5	Junio 2010	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	Esta tarea requiere la aprobación de la Reunión RCC a fin de contar con el apoyo del RLA/06/901 Posterior a SAM/IG/5
2.3 Implantación de la Versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM				
2.3.1. Procesar propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM	TBD		Oficina Regional SAM	Dependerá de las decisiones que se adopten en el Taller de Trabajo de Rutas del 2.2.6
2.3.2. Publicar la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD		Estados	Dependerá de las decisiones que se adopten en el Taller de Trabajo de Rutas del 2.2.6
2.3.3. Entrada en vigencia de la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD			
3. **Tercera Fase - Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM**				
Actividad	**Inicio**	**Fin**	**Responsable**	**Observaciones**
3.1. **Uso Flexible del Espacio Aéreo**				
3.1.1. Desarrollar Material de Orientación para la Aplicación del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo, incluyendo: • Modelo de empleo de rutas no permanentes, similares al aplicado en EUROCONTROL (Conditional Routes – CDR). • Criterio para definición de los escenarios en que son aplicadas rutas no permanentes. • Criterio para la categorización de rutas no	SAM/IG/5	SAM/IG/6	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	

permanentes • Armonización de la publicación de rutas no permanentes. • Representación de las rutas no permanentes en las Cartas Aeronáuticas				
3.1.2. Establecer Comité de Coordinación Civil-Militar para evaluar la aplicación del Concepto de Uso Flexible del Espacio Aéreo, mencionado en 3.1.1.	SAM/IG/6	SAM/IG/7	Estados	Los Comités Civil/Militar deben ser implantados en aquellos Estados que aun no lo hayan hecho. Planificar Reunión/Taller de Coordinación Civil/Militar en el 2011
3.1.3. Desarrollar propuestas de implantación y/o realineación de rutas, en función del empleo del FUA	SAM/IG/6	SAM/IG/7	Estados	Ver 3.1.2
3.2. **Concepto de Espacio Aéreo**				
3.2.1. Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico del espacio aéreo	SAM/IG/6	SAM/IG/7	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	
3.2.2. Analizar la Capacidad de Navegación de la flota	SAM/IG/6	SAM/IG/7	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901) Estados IATA	
3.2.3. Determinar los puntos de entrada y salida de las principales TMA de la Región SAM	SAM/IG/6	SAM/IG/7	Estados	
3.2.4. Determinar las herramientas necesarias para la realización del estudio mencionado en el ítem 3.2.5 (Cartas Aeronáuticas, software específico)	SAM/IG/6	SAM/IG/7	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
3.2.5. Realizar estudio detallado de la red de rutas ATS SAM, con miras a elaborar la versión 2 de la red de rutas, incluyendo: • Definición de escenarios para la estructura del espacio aéreo SAM, incluyendo rutas	SAM/IG/7	Junio 2011	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	

ATS, sectores de control, interfaz con las TMA, para evaluación en herramientas de "airspace modeling" y simulación ATC en tiempo acelerado. • Indicar las rutas ATS que deberían ser eliminadas, en función de la utilización; • Proponer, de ser necesario, la extensión del volumen de espacio aéreo excluyente para la aplicación de la RNAV-5 • Indicar, de ser necesario, las rutas ATS "convencionales" que deberían ser eliminadas o sustituidas por rutas RNAV en función de la posible extensión del volumen de espacio aéreo RNAV-5 excluyente. • Indicar las rutas RNAV que deberían ser realineadas, en función de posibles modificaciones de los puntos de entrada y salida de las principales TMA SAM. • Detallar posibles escenarios para la versión 2 de la red de rutas SAM y de los sectores de control, basándose en los análisis de los ítems anteriores. • Detallar la interfaz entre la red de rutas SAM y la red de rutas CAR • Proponer Borrador Inicial de Propuesta de Enmienda al ANP CAR/SAM.				
3.2.6. Elaborar la evaluación de la seguridad operacional y espaciamiento de rutas	SAM/IG/7	Julio 2011	CARSAMMA	Evaluación cuantitativa con la finalidad de determinar espaciamiento entre rutas a ser aplicado en el ítem 3.2.5
3.2.7. Realizar Estudios de "Airspace Modeling" y Simulación en Tiempo Acelerado, para evaluar los escenarios desarrollados en 3.2.5	Agosto 2011	SAM/IG/9		

3.2.8.	Realizar Taller de Trabajo entre expertos de los Estados SAM, a fin de revisar y validar los estudios de los ítems 3.2.5, 3.2.6 y 3.2.7.	SAM/IG/9	Junio 2012	Proyecto RLA/06/901 Estados	
3.3.	**Implantación de la Versión 2 de la Red de Rutas ATS SAM**				
3.3.1.	Procesar propuesta de enmienda al Plan de Navegación Aérea CAR/SAM	TBD		Oficina Regional SAM	
3.3.2.	Publicar la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD		Estados	
3.3.3.	Entrada en vigencia de la versión 1 de la Red de Rutas ATS SAM	TBD			

APÉNDICE C

USER REQUIREMENTS FOR AIR TRAFFIC SERVICES

(DISPONIBLE SOLAMENTE EN INGLES)

User Requirements for Air Traffic Services

Effective 8 May 2009

1st Edition

infrastructure@iata.org

Foreword

Dear Reader,

There are times when airlines are taken by surprise from announcements of new equipment for air traffic control being purchased that, as far as airlines are concerned, holds little promise of benefit. In most of these cases, airlines and other airspace users were not consulted during the planning process and the technology was bound to disappoint.

Such misadventures are costly to everyone and are a waste of scarce funding. Regrettably, such undesirable situations continue to occur today, when waste can be ill afforded by the air transport industry.

On the other hand, successful procurement projects are invariably associated with a planning and consultation process that draws upon input from representatives of the airspace users, as well as equipment manufacturers and neighbouring States. Such planning also helps airlines schedule their own investments in aircraft technology to work in synch with new air navigation services equipment, leading to clear operational benefits.

Based on a thorough understanding of airspace user requirements and capabilities, these projects are far more successful in providing much-needed benefits to airspace users in terms of increased safety, on-schedule operations and cost efficiency.

We have prepared this report to offer a better understanding of international airlines' requirements and capabilities for communications, navigation, surveillance and air traffic management.

Best regards,



Günther Matschnigg,
Senior Vice President
Safety, Operations & Infrastructure
International Air Transport Association

IATA Report on User Requirements for Air Traffic Services

Executive Summary

IATA has prepared this report to offer guidance to Air Navigation Service Providers (ANSPs), States, vendors and funding organizations on international airline infrastructure requirements for air traffic services between now and the 2020 timeframe.

This report considers technologies that are widely available or under consideration to provide Communications, Navigation and Surveillance (CNS) for Air Traffic Management (ATM). The structure consists of a brief technology description followed by IATA's position on implementation. Recommendations are based on the evaluation of operational benefits, e.g. schedule, safety, efficiency, cost, risk, and availability.

This document is meant to serve as a planning tool and represents the consolidated view of IATA's members, which comprise some 230 airlines as of December 2008 – the world's leading passenger and cargo airlines among them - representing 93 percent of scheduled international air traffic.

In general, IATA's position on short to mid term CNS/ATM infrastructure improvements is to maximise the existing capabilities that are on aircraft today and to support the implementation of the following technologies where operationally feasible, in consultation with airlines:

- Voice migrating to data link as the primary means of controller-pilot communication while continuing the provision of voice communication as a backup and for non-routine communications.
- Performance Based Navigation (PBN), enabled by GNSS as the primary radio navigation aid for all phases of flight.
- Surveillance based primarily on Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) and when required supplemented with Multilateration (MLAT) as the next generation replacement to radar. Additionally, Automatic Dependent Surveillance Contract (ADS-C) should be the common means of surveillance in oceanic airspace.

The following table summarizes IATA's position on current CNS/ATM Infrastructure technologies and applications, while figures 1-3 offer suggested timelines for the commissioning of the newer technologies and the decommissioning of the older technologies.

Summary: IATA's Positions on CNS / ATM Infrastructure

Technologies & Applications		IATA's Position		
		Support where justified	**Maintain during transition**	**Do NOT support or support in limited cases**
COMMUNICATIONS	AFTN		X	
	AMHS	X		
	VSAT	X		
	AIDC	X		
	VHF Voice 8.33 KHz Channel Spacing	X		
	HF Voice	X		
	SatCom	X		
	IRIDIUM	X		
	HFDL	X		
	ACARS	X		
	VDL Mode 2	X		
	VDL Mode 3			X
	VDL Mode 4			X
	CPDLC	X		
	ATN	To be Determined		
NAVIGATION	PBN	X		
	WGS-84	Essential		
	DME	X		
	ILS	X		
	MLS			X
	NDB			X
	TACAN			X
	VOR		X	
	GNSS	X		
	ABAS	X		
	GBAS	X		
	SBAS			X
SURVEILLANCE	PSR			X
	SSR Mode A/C		X	
	SSR Mode S	X		
	PAR			X
	ADS-B OUT	X		
	ADS-B IN	X		
	ADS-C	X		
	TIS-B		X	
	MLAT	X		
CANDIDATE ADS-B DATA LINKS	1090 ES	X		
	VDL Mode 4			X
	UAT			X
OTHER DATA LINK SERVICES	D-ATIS	X		
	AWOS	X		
	PDC	X		

Infrastructure should have timelines for commissioning and decommissioning. An approximate transition roadmap through the 2020 timeframe is depicted in figures 1 through 3 and table 1.

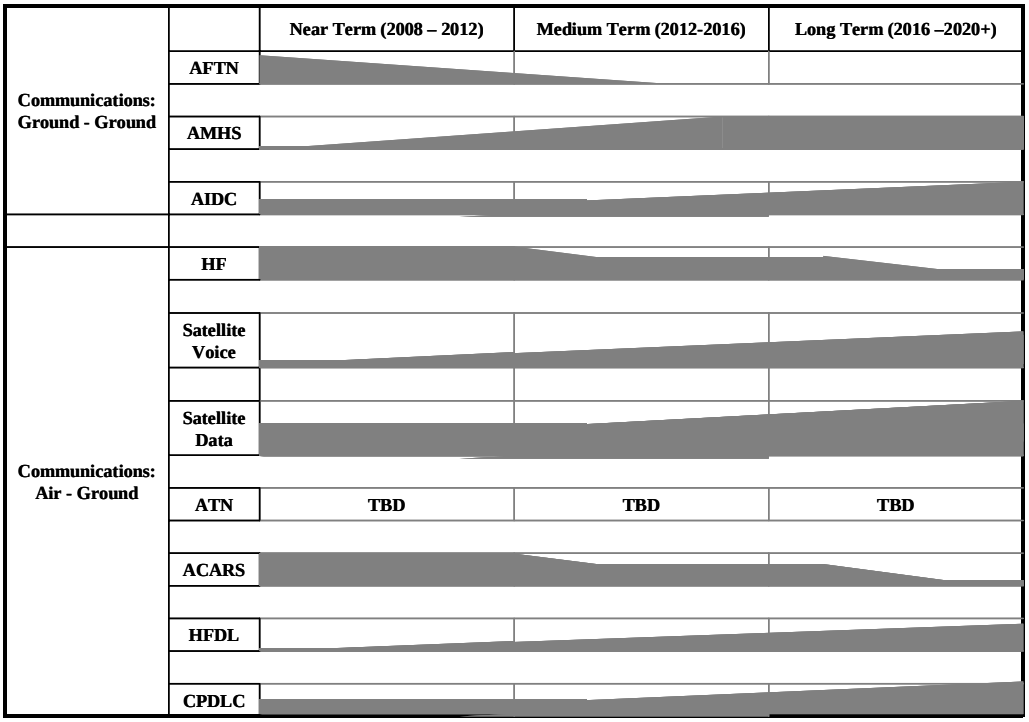


Figure 1. Communications Roadmap (present – 2020)

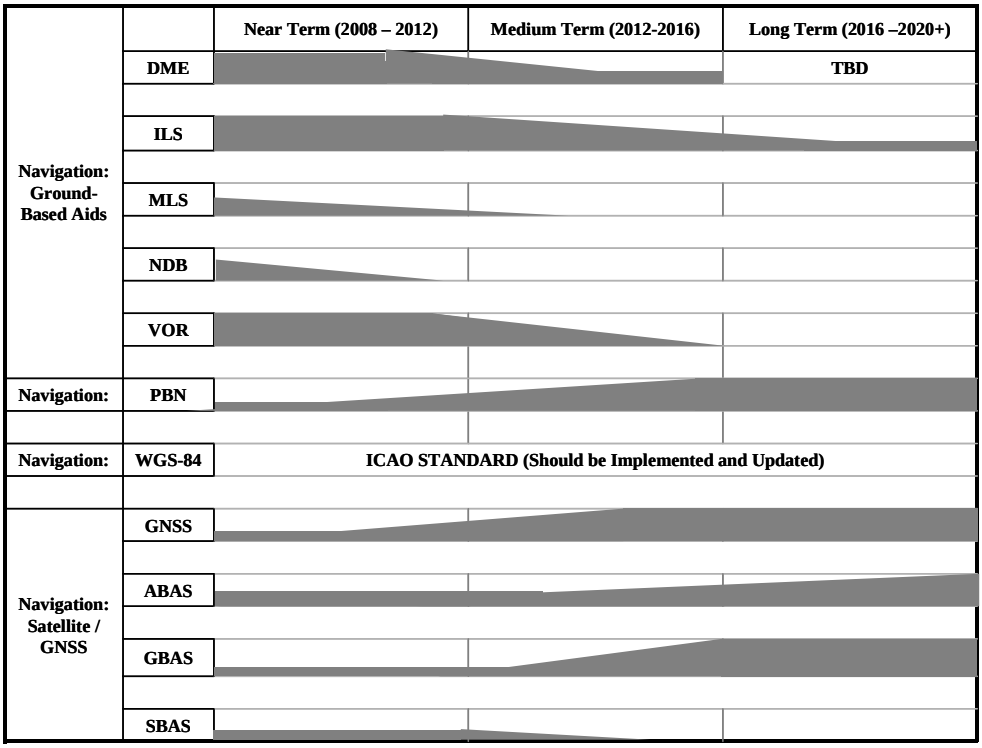


Figure 2. Navigation Roadmap (present – 2020).

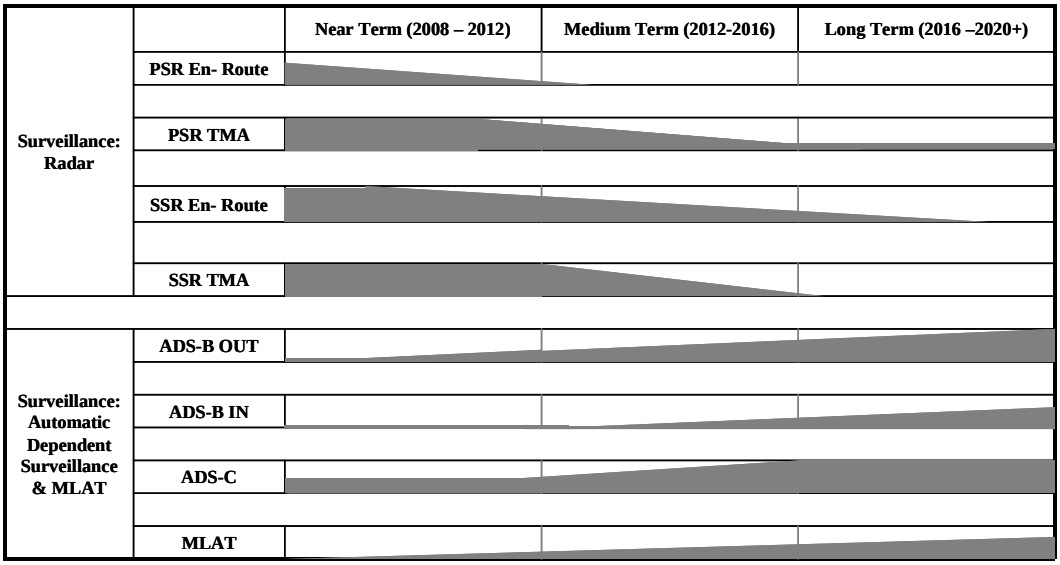


Figure 3. Surveillance Roadmap (Present – 2020)

Table 1. Surveillance Technologies (2020 approximate time frame)

	Oceanic / Remote	**En-Route Continental**	**Terminal Area**	**Surface Monitoring**
Primary	ADS-C / ADS-B	ADS-B	ADS-B or MLAT	ADS-B or MLAT
Backup	Procedural Control	MLAT	MLAT	MLAT or ADS-B

Table of Contents

Foreword 1

IATA Report on User Requirements for Air Traffic Services. Executive Summary 3

Summary IATA's Positions on CNS / ATM Infrastructure 4

1. Communications: Ground-to-Ground 9
1.1 Infrastructure 9
1.1.1 Aeronautical Fixed Telecommunications Network (AFTN) and ATS Message Handling Services (AMHS) 9
1.1.2 Very Small Aperture Terminal (VSAT) 9
1.2 ATS Application 10
1.2.1 Air Traffic Services Interfacility Data Communication (AIDC) 10

2. Communications: Air-to-Ground 11
2.1 Infrastructure 11
2.1.1 VHF Voice 8.33 KHz Channel Spacing 11
2.1.2 High Frequency (HF) Voice 12
2.1.3 Satellite Communications (SatCom) 12
2.1.4 IRIDIUM 13
2.1.5 High Frequency Data Link (HFDL) 13
2.1.6 Aircraft Communications Addressing and Reporting System (ACARS) 13
2.1.7 VHF Data Link (VDL) Mode 1 14
2.1.8 VHF Data Link (VDL) Mode 2 14
2.1.9 VHF Data Link (VDL) Mode 3 15
2.1.10 VHF Data Link (VDL) Mode 4 15
2.1.11 Summary VHF Data Links 16
2.2 ATS Application 16
2.2.1 Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC) 16
2.2.2 Aeronautical Telecommunication Network (ATN) 17

3. Navigation: Performance Based Navigation (PBN) 21

4. Navigation: WGS-84 23

5. Navigation: Ground-Based Aids 25
5.1 Distance Measuring Equipment (DME) 25
5.2 Instrument Landing System (ILS) 25
5.3 Microwave Landing System (MLS) 26
5.4 Non-Directional Beacon (NDB) 26
5.5 Tactical Air Navigation (TACAN) 26
5.6 VHF Omni-directional Range (VOR) 27

6. Navigation: Satellite / GNSS 29
6.1 GNSS Augmentation 29
6.1.2 Aircraft Based Augmentation System (ABAS) 30
6.1.3 Ground Based Augmentation System (GBAS) 30
6.1.4 Satellite Based Augmentation System (SBAS) 31

7. Surveillance: Radar 33
7.1 Primary Surveillance Radar (PSR) 33
7.2 Secondary Surveillance Radar (SSR): Mode A/C and Mode S 34
7.3 Precision Approach Radar (PAR) 34

8. Surveillance: Automatic Dependent Surveillance and Multilateration 35
8.1 Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) OUT 35
8.2 Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) IN 35
8.3 Candidate ADS-B Data links 36
8.4 Automatic Dependent Surveillance Contract (ADS-C) 36
8.5 Traffic Information Service - Broadcast (TIS-B) 37
8.6 Multilateration (MLAT) 37

9. Other Data Link Operational Services 39
9.1 Digital Automatic Terminal Information Service (D-ATIS) 39
9.2 Automated Weather Observing System (AWOS) 39
9.3 Pre-Departure Clearance Service (PDC) 40

10. Spectrum 41

11. Conclusion 43

Glossary 45

Appendix 1. User Requirements for Air Traffic Services – Planning Checklist 51

List of Figures

Figure 1. Communications Roadmap (present – 2020) 5
Figure 2. Navigation Roadmap (present – 2020) 5
Figure 3. Surveillance Roadmap (present – 2020) 6

List of Tables

Table 1. Surveillance Technologies (2020 Approx. Time Frame) 6
Table 2. Summary: Comparison VHF Data Links 16
Table 3. NextGen and SESAR Transition Roadmap – Communication Technologies 18
Table 4. PBN Values and Application 21

1. Ground-to-Ground Communications

Ground-ground communications refer to exchanges of messages concerning planning and movement of aircraft between ATS units and with other aeronautical or military organizations. Such communications are moving from analogue to digital format and are becoming increasingly automated.

Technologies and applications reviewed in this section include:

- Aeronautical Fixed Telecommunications Network (AFTN) and ATS Message Handling Services (AMHS)
- Very Small Aperture Terminal (VSAT) and
- Air Traffic Services Interfacility Data Communications (AIDC)

1.1 Infrastructure

1.1.1 Aeronautical Fixed Telecommunications Network (AFTN) and ATS Message Handling Services (AMHS)

The AFTN is a message-handling network that has existed for over 40 years. It is a closed network in the sense that its users belong to ATS authorities and associated organizations such as airline operators, general aviation, and meteorological offices.

The AFTN is character-based only and cannot meet the need to carry bit-oriented applications.

The aviation industry has adopted AMHS to replace the AFTN. The AMHS can carry digital information such as text, graphics, images, files, databases, audio and video. ICAO has specified standards to ensure interoperability between AMHS and AFTN during the migration period.

IATA's Position:

IATA supports a rapid decommissioning of AFTN and replacement by AMHS. Interoperability during transition must be ensured by interconnecting legacy AFTN terminals to the AMHS.

1.1.2 Very Small Aperture Terminal (VSAT)

The VSAT is a ground station that uses satellites to relay voice and data from small terminals to other terminals. VSATs are typically used for communications between ATC centers in areas where leased circuits are unreliable or uneconomical.

VSAT ground station terminals on a shared network are versatile, economical and scalable, whereas the deployment of new VSAT networks is considerably more expensive.

IATA's Position:

Support deployment of VSAT station terminals where operationally justified, as they offer a versatile, economical, and scalable solution for ground-to-ground aeronautical communications. However, proliferation of VSAT networks, which are considerably more expensive, should be avoided where existing ones, both national and international, can be expanded to serve new areas.

1.2 ATS Application

1.2.1 Air Traffic Services Interfacility Data Communication (AIDC)

AIDC is a ground-ground data link communication service that provides the capability to automatically exchange data between ATS units for notification, coordination and transfer of aircraft between flight information regions (FIRs). AIDC message format and procedures is an international standard designed for use through any ground-ground circuit, including the legacy AFTN.

AIDC greatly reduces the need for voice coordination between ATC facilities, resulting in fewer errors and reduced workload.

IATA's Position:

Support AIDC deployment as the primary means of coordination between ATC facilities, while maintaining the capability for controllers to intervene via voice for non-routine communications.

2. Air-to-Ground Communications

Controller-pilot communications use primarily voice links provided by analog radios operating in the VHF and HF bands. Aviation is moving towards a new communications infrastructure that will provide superior communication through use of air-ground data link. A first generation of ATC applications was implemented using Aircraft Communications Addressing and Reporting System (ACARS) air-ground data links. ACARS now needs to transition to modern communications protocols (e.g. VDL Mode 2) in order to support increasing user traffic and provide the performance needed for ATS.

The objective is to adopt data link as the primary means of communication while maintaining the requirement for voice communications as a backup and for non-routine communications.

This section overviews the following technologies and applications:

- VHF Voice 8.33 KHz Channel Spacing
- High Frequency (HF Voice)
- Satellite Communications (SatCom)
- IRIDIUM
- Aeronautical Telecommunications Network (ATN)
- VHF Data Link (VDL) Mode 3
- Aircraft Communications Addressing and Reporting System (ACARS)
- High Frequency Data Link (HFDL)
- VHF Data Link (VDL) Mode 2
- Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC)

2.1 Infrastructure

2.1.1 VHF Voice 8.33 KHz Channel Spacing

VHF analog radios use channels of varying bandwidth. Since aircraft started using VHF radios, progress in radio technology has enabled the channel bandwidth to be reduced from 100 kHz down to 8.33 kHz.

In March 2007, the ICAO European Region made the carriage and operation of 8.33 kHz radios mandatory above FL195.

IATA's Position:

Support implementation of 8.33 kHz channel spacing only in regions where 25 KHz channel spacing does not provide an adequate number of frequencies. Where implemented, carriage of 8.33 kHz-capable radios should be mandatory to ensure that all potential safety and capacity benefits are realized.

2.1.2 High Frequency (HF) Voice

HF voice is used for air-ground ATC communications in remote and oceanic areas outside the range of VHF frequencies. In most cases, an HF radio operator functions as an intermediary between controllers and pilots, transcribing and relaying the contents of HF voice communications.

Aircraft can use radios operating in the HF radio band for long-range communications because signals are reflected by the ionosphere. Link quality and availability are variable, and influenced by a number of factors, including frequency congestion, sunspot activity, the eleven-year solar cycle, and day/night ionospheric conditions.

Data communication can reduce the current congestion of HF voice traffic, and therefore improve HF voice communication services.

IATA's Position:

Support data link as the primary means of communication for oceanic and remote areas while continuing to provide HF voice service as a backup. Ground based HF transceivers should be equipped with Selective Calling (SELCAL).

2.1.3 Satellite Communications (SatCom)

Satellite communications for the provision of air traffic services in oceanic and remote airspace are primarily offered through a constellation of 11 INMARSAT geosynchronous orbit (GEO) satellites and associated Ground Earth Stations (GES) operated by independent telecommunications providers. The INMARSAT satellite network offers voice and data services except in extreme Polar Regions (above 82' 30'' North). The Japanese MTSAT system offers voice and data services in parts of the Pacific and Asia.

SatCom enables a direct communication channel between pilots and controllers, as opposed to transcribed data messaging where an HF radio operator functions as intermediary. Satellite communications are considered more reliable (although more costly) than HF, which is subject to interference, disruption, and delays due to its exposure to ionospheric and operating conditions.

IATA's Position:

Support SatCom as the data link enabler to allow direct controller-pilot data communications in oceanic and remote areas. Satellite voice for non-routine communications is recommended to reduce HF voice congestion in oceanic and remote areas.

2.1.4 IRIDIUM

The IRIDIUM Satellite Network is a constellation of 66 Low Earth Orbit (LEO) satellites, allowing aircraft to have smaller and lighter avionics than necessary for service via Geo-stationary satellites.

IRIDIUM offers complete earth coverage, including voice and data service in the Polar Regions. Additionally, IRIDIUM can be a good backup for ground-to-ground communications for ATS.

Air transport aircraft are beginning to be equipped with avionics that use IRIDIUM satellites. ICAO is currently working on approval of IRIDIUM for safety of life services by Air Traffic Control. Once approved, there will be airlines using this service.

IATA's Position:

There is a global requirement for satellite data link and voice air-ground communications in airspace outside of VHF coverage (see 2.1.3), including the Polar Regions.

2.1.5 High Frequency Data Link (HFDL)

HFDL is used for air-ground communications in remote and oceanic airspace. Many carriers use HFDL instead of satellite services, or as a backup system. The addition of HFDL communications represents only a small increment in cost for HF equipped aircraft. One drawback of HFDL is that it does not have the communication performance of SatCom data link. However, HFDL provides data-link coverage for polar operations, where GEO based SatCom has no coverage.

IATA's Position:

Support HFDL service availability in oceanic and remote areas, especially in the polar region, while considering that HFDL does not have the communication performance of SatCom data.

2.1.6 Aircraft Communications Addressing and Reporting System (ACARS)

ACARS is a data link technology developed for airlines in the late 1970s for exchange of operational data between their operations centers and aircraft in flight.

Today, ACARS is also used by many ANSPs for controller-pilot-data-link communications (CPDLC) for air traffic control with FANS-1/A aircraft.

Use of ACARS for ATC purposes has reduced workload for controllers and pilots, reduced potential for error inherent in voice communications, and off-loaded congested ATC radio voice channels.

ACARS is available via HF, VHF, and satellite data links.

IATA's Position:

Support upgrade to a full-bit oriented service while continuing to use ACARS as a basis for transition. ACARS is a proven technology that still meets user requirements for aeronautical communications.

2.1.7 VHF Data Link (VDL) Mode 1

ICAO developed VDL Mode 1 based on the ACARS physical layer in an effort to transition from a character-oriented VHF data link to a bit-oriented protocol with higher data integrity. Although ICAO published Standards and Recommended Practices (SARPs) for VDL Mode 1 in 1996, the development of VDL Mode 2 rendered VDL Mode 1 obsolete.

VDL Mode 1 has been withdrawn from ICAO standards.

2.1.8 VHF Data Link (VDL) Mode 2

VDL Mode 2 is an air-ground digital data link that is being introduced as an ACARS upgrade for ATC controller-pilot data communications while still allowing ACARS equipped aircraft to use the same network.

VDL Mode 2 is a bit-oriented system, which means that messages are sent more efficiently. ACARS transmission is limited to letters and numbers, while VDL Mode 2 sends coded data.

VDL Mode 2 delivers data at 31.5 Kbps, which is over 13 times faster than the VHF ACARS 2.4 kbps rate. This is the highest possible bit rate that can be supported by a 25 kHz channel while providing a range of 200 nautical miles. A 250 character block will take about 0.06 seconds to cross the VDL Mode 2 link instead of 0.83 seconds on the ACARS link.

VDL Mode 2 uses the Carrier Sense Multiple Access (CSMA) protocol to detect when a VHF channel is clear in order to avoid overlap with other transmissions. The VDL Mode 2 CSMA technology is superior to that of ACARS, as it detects a clear channel much quicker. This in turn results in reduced message delay and higher success rates under heavy loading conditions.

VDL Mode 2 has been accepted by the industry as the natural upgrade for ACARS.

IATA's Position:

Support upgrade of existing ACARS networks to a more efficient full-bit oriented service via VDL Mode 2.

2.1.9 VHF Data Link (VDL) Mode 3

VDL Mode 3 is a four-channel, digital/analog VHF digital link providing a pipeline for data and digital voice communications. VDL Mode 3 is based on a Time Division Multiple Access (TDMA) protocol, which operates by dividing a single channel into continuous discrete time slots and enabling up to four channels in a single 25 KHz frequency. Users interact with a master control station to mediate access to the channel. TDMA supports the delivery of time-critical messages and non-interfering voice and data transmissions.

VDL Mode 3 data link was proposed to relieve VHF voice channel congestion in the U.S. It faced competition from 8.33 kHz channel spacing, which is already implemented in Europe. Because many airlines have already equipped to 8.33 kHz, the proposal for VDL Mode 3 was withdrawn.

International airlines are against requirements for multiple equipment carriage to serve similar ATS services.

IATA's Position:

Do not support VDL Mode 3 deployment.

2.1.10 VHF Data Link (VDL) Mode 4

VDL Mode 4 is a bit-oriented VHF data link capable of providing air to air and air to ground communications. VDL Mode 4 supports time-critical applications and it is efficient in exchanging short repetitive messages.

VDL Mode 4 is based on the Self-organising Time Division Multiple Access (STDMA) protocol. Through this self-organizing system, the time available for transmission is subdivided into multiple time-slots. Each time slot is planned and reserved for transmission by users' radio transponders within range of each other. This enables efficient data link use and prevents simultaneous transmission from different users. STDMA allows users to mediate access to discrete time slots without reliance on a master control station.

VDL Mode 4 was a data link candidate for ADS-B. However, 1090 MHz Mode S Extended Squitter (ES) has been chosen as the standard for international aviation.

IATA's Position:

Do not support VDL Mode 4 deployment.

2.1.11 Summary VHF Data Links

Table 2 provides a summary on the physical and data communication characteristics of the VHF data links 2.1.7 through 2.1.10.

Table 2. Summary: Comparison VHF Data Links

	VHF ACARS	VDL M2	VDL M3	VDL M4
Voice	No	No	Yes	No
Data	Yes	Yes	Yes	Yes
Spectrum required	25KHz	25 KHz	25 KHz	25 KHz
Data Rate	2.4 Kbps	31.5 Kbps	31.5 Kbps	19.2 Kbps
Protocol Specification	Character - oriented	Bit – oriented May also handle character-oriented messages, uses lower bandwidth	Bit – oriented	Bit – oriented
	Air-to-ground	Air-to-ground	Air-to-ground	Air-to-ground & air-to-air
Media Access Control (MAC)	CSMA	CSMA	TDMA	STDMA
Applications	AOC & ATS comm. (PDC/DCL, ATIS, CPDLC)	Supports CPDLC comm. & graphic weather services.	Digitized voice & data comm. Supports 4 sub-channels within the 25Khz channel	Supports comm., graphic weather service, ADS-B, TIS-B, CDTI, GNSS local area augmentation
IATA Supports	Yes	Yes	No	No

2.2 ATS Application

2.2.1 Controller Pilot Data Link Communications (CPDLC)

CPDLC refers to communications between controllers and pilots using pre-defined message sets, with a free-text option for non-routine messages.

CPDLC is significantly safer and more reliable than voice communications, as it reduces voice errors and misinterpretations, increases clarity, and helps reduce communication delays.

IATA's Position:

Support CPDLC deployment as the primary means of communication in oceanic and remote airspace where the quality of voice communications is often poor. At the same time, CPDLC should be gradually introduced to busier en-route and terminal airspace in order to relieve voice communications.

2.2.2 Aeronautical Telecommunication Network (ATN)

ATN is an internetwork architecture that allows ground, air-ground and avionic data sub-networks to interoperate by adopting common interface services and protocols based on the International Organization for Standardization (ISO) Open Systems Interconnection (OSI) reference model.

During the mid-eighties, the ICAO Future Air Navigation System 1 (FANS 1) Committee recognized the need for aviation to introduce a global data network that would connect those playing a role in air transport such as Air Traffic Control (ATC), pilots, airlines, and military. The methodology chosen was designated the Aeronautical Telecommunication Network (ATN). Shortly thereafter, the aviation industry developed a FANS 1/A[1] data link capability using VHF air-ground stations and communication satellites. Despite its successful implementation, specifically in the Pacific Ocean region, it was not considered an integral part of the ATN.

ICAO started work on standardization of the ATN, based on the Open Systems Interconnect (OSI) seven-layer protocol stack as defined in International Telecommunications Union (ITU) and International Standards Organisation (ISO) specifications. ICAO further developed standards for the interface of Secondary Surveillance Radar (SSR) Mode S data link, Very High Frequency Data Link (VDL) modes 2, 3 and 4, and SatCom air ground data links.

ATN standards for an airborne certifiable ATN/OSI system became available in 2002, by which time the OSI protocol stack was already becoming outdated in the telecommunication industry.

Since 2003, ICAO has endeavoured to transform the ATN into a modern network by specifying use of Internet Protocol (IP) - the same protocol suite used today by the telecommunication industry. This development facilitates an ATN topology in which all relevant parties can be connected whilst at the same time making the physical network transparent to users. The relevant ICAO standards have been adopted by the ICAO Council and became applicable in November 2008.

Consequent to the need for a high quality communication infrastructure in the SESAR and NextGen programmes, a draft communication roadmap has been developed. Table 3 provides a comparison of communication technologies supporting information exchange within SESAR / NextGen.

It should be noted that SESAR divides the transition roadmap toward the year 2020 in three implementation steps IP 1, 2 and 3, while NextGen identifies three phases towards its target year of 2025, level 1, 2 and 3.

[1] FANS 1 is the Boeing designation while FANS A is the Airbus term.

Table 3. NextGen and SESAR Transition Roadmap – Communication Technologies

	Air-Ground	**Ground-Ground**	**Air-Air**
NextGen: Legacy	VHF voice UAT SatCom HF Voice/DL Mode S	Legacy voice switching	1030/1090 ACAS
SESAR: Present	VHF voice SatCom HF Voice/DL Mode S		1030/1090 ACAS
NextGen: Level 1	VDL Mode 2	Analog services, point-to-point digital services and IP network services over a common data transport layer.	ADS-B not addressed as air to air link but only surveillance
SESAR: IP 1	VDL Mode2/ATN	VoIP IP based network	1090 ES (ADS-B OUT)
NextGen: Level 2	VDL Mode 2 Multiple A/G links beyond VHF band	Integrated VoIP, data and Video IP services.	ADS-B not addressed as air to air link but only surveillance
SESAR: IP 2	VDL Mode2/ATN IEEE 802.16(WIMAX-Surface communication)		1090 ES (ADS-B IN/OUT)
NextGen: Level 3	Integrated Ground and Air Network for Voice /Data	Integrated Ground and Air Network for Voice /Data	ADS-B not addressed as air to air link but only surveillance
SESAR: IP3	New L-band Terrestrial and satellite link		L-band link

Under these programmes the following conclusions can be drawn:

a) The projects are specific on the next generation network physical elements and protocols, without being precise on the next steps.
b) Acknowledgment of the need for an increased air-ground data communication capacity, but system selection will be left to system planners.
c) IP protocols are favoured over original ATN specification.
d) Move to voice/data network integration.
e) Aside from identifying the content and evolution of the information to be exchanged, there is very limited data on the measurable Quality of Service parameters (e.g. capacity, latency, integrity, and availability) required to support the operational concept.
f) Issue of VHF congestion due to inefficient voice spectrum utilization is suppressed.
g) Appears to be no clear overall roadmap to a net centric architecture supporting System Wide Information Management (SWIM) services.

Today, the lines between traditional telecommunication services are becoming increasingly blurred due to convergence in the Information Technology (IT) sector. This facilitates a wide range of services over a single, Internet Protocol (IP) based network. Therefore, regarding ATN versus IP, the main question is how fast are we moving and can we go directly to IP without taking the ATN intermediate step? Reasons to directly move to IP are that ATN is an aviation

specific solution, meaning that there are no commercial off-the-shelf (COTS) solutions and it has limited backwards compatibility.

In summary, although FANS 1/A and aeronautical telecommunication network (ATN) applications support similar functionality, the avionics requirements are different. There are a little over 350 aircraft today ATN equipped flying in Europe and about 3,000 aircraft that are FANS 1/A equipped, which take advantage of the data link services offered in certain oceanic and remote regions.

IATA's Position

Due to the rapid evolution of telecommunication standards and protocols, further evaluation is required before a final recommendation can be made on the next generation global communication network system.

3. Navigation: Performance Based Navigation (PBN)

Performance-based navigation (PBN) is a global set of area navigation standards, defined by ICAO, based on performance requirements for aircraft navigating on departure, arrival, approach or en-route. These performance requirements are expressed as navigation specifications in terms of accuracy, integrity, continuity, availability and functionality required for a particular airspace or airport. PBN will eliminate the regional differences of various Required Navigation Performance (RNP) and Area Navigation (RNAV) specifications that exist today.

The PBN concept encompasses two types of navigation specifications:

- **RNAV specification**: navigation specification based on area navigation that does not include the requirement for on-board performance monitoring and alerting, designated by the prefix RNAV, e.g. RNAV 5, RNAV 1.
- **RNP specification**: navigation specification based on area navigation that includes the requirement for on-board performance monitoring and alerting, designated by the prefix RNP, e.g. RNP 4.

The 2007 36th ICAO General Assembly resolution A36-23 urges all States to implement PBN for en route and terminal areas, and to implement PBN approach procedures with vertical guidance (APV) using Baro-VNAV and/or augmented GNSS (see section 6.1) for all instrument runway ends (as primary or back-up for precision approach) by 2016 - with 30% by 2010, 70% by 2014.

It is expected that all future navigation applications will identify the navigation requirements through the use of PBN performance specifications, rather than defining equipage of specific navigation sensors. Table 4 gives a more complete description and status of the PBN RNAV and RNP values.

Table 4. PBN Values & Application

Area of Application	Navigation Accuracy (NM)	Navigation Specification (current)	Navigation Specification (new)	Require performance monitoring & alerting
Oceanic & Remote	10	RNP 10	RNP 10	No
	4	RNP 4	RNP 4	Yes
En route – Continental	5	RNP 5 Basic RNAV	RNAV 5	No
En route – Continental and Terminal	2	US RNAV type A	RNAV 2	No
	2	*N/A*	*Basic-RNP 2 (TBD*)*	*Yes*
Terminal	1	US RNAV type B P RNAV	RNAV 1	No
	1	N/A	Basic-RNP 1	Yes
	1	*N/A*	*Advanced RNP 1 (TBD)*	*Yes*
Approach	0.3	RNP 0.3	RNP APCH (RNP 0.3)	Yes
	0.3-0.1	RNP SAAAR	RNP AR APCH (RNP 0.3-0.1)	Yes

** To be Developed (TBD)*

Benefits

The advantage of PBN to the ANSP is that PBN avoids the need to purchase and deploy navigation aids for each new route or instrument procedure. The advantage to everyone is that PBN clarifies how area navigation systems are used and facilitates the operational approval process for operators by providing a limited set of navigation specifications intended for global use.

The safety benefits to PBN are significant, as even airports located in the poorest areas of the world can have runway aligned approaches with horizontal and vertical guidance to any runway end without having to install, calibrate and monitor expensive ground based navigation aids. Therefore, with PBN all airports can have a stabilized instrument approach that will allow aircraft to land into the wind, as opposed to a tail wind landing.

Airline Requirements

Airlines want to quickly adopt PBN, as the benefits are significant for all phases of flight.

- For departures, airlines want standard instrument departures (SIDs) for every departing runway that quickly allows aircraft to join their route to destination.
- For en-route, airlines ideally want routes that are flexible based on that day's operating conditions and upper winds. If flexible routes are not possible then a network of RNAV or RNP direct routes is preferred.
- For arrivals, airlines want standard arrivals (STARs) off every airway that provides the least track miles to the initial approach fix, preferably with a continuous descent profile from the top of descent.
- For approaches airlines need a runway aligned approach with lateral and vertical guidance (APV) for every runway end that terrain allows.

The decision to plan for RNAV or RNP has to be decided on a case by case basis in consultation with the airspace user. Some areas need only a simple RNAV to maximise the benefits, while other areas such as nearby steep terrain or dense air traffic may require the most stringent RNP. Also, since RNP AR Approaches require significant investment and training, ANSPs should work closely with airlines to determine where RNP AR Approach should be implemented. In all cases PBN implementation needs to be an agreement between the airspace user, the ANSP and the regulatory authorities.

IATA's Position:

Fully support early implementation of RNAV and RNP based on the ICAO PBN. IATA also supports the implementation of Approach with Vertical Guidance (APV) for all runways with a Barometric VNAV used for vertical path guidance during the final approach segment.

During the transition period to PBN, regional specific area navigation requirements should honour PBN navigation approvals that also meet the regional specific criteria. For example, in the European Flight Efficiency Plan there is a provision where all operators that are approved against the PBN criteria for RNAV 1 should be eligible to operate on European P-RNAV routes with no further approval required.

4. Navigation: WGS-84

There are many different geodetic reference datums in use throughout the world that provides reference to terrain and charting. However, for aviation there is only one acceptable standard, which is WGS-84. This ICAO Standard is found in Annexes 4, 11 and 14, which states "World Geodetic System — 1984 (WGS-84) shall be used as the horizontal (geodetic) reference system for air navigation." These requirements became applicable on 1 January 1998.

Consequentially the Global Navigation Satellite System (GNSS) and all aircraft navigation and terrain avoidance systems are based solely on WGS-84. All aircraft systems assume that the latitude and longitude coordinates provided are based on WGS-84. If such charted coordinates are not WGS-84, then there is a positional discrepancy between where the pilot and controller thinks the aircraft is at and the actual position of the aircraft itself. Such a discrepancy is not tolerable and adversely affects the safety of flight, especially at lower altitudes near terrain and obstacles. Therefore, all routes and all instrument procedures must be based upon WGS-84 coordinates.

States that have not implemented WGS-84 are in a serious safety violation and need to implement WGS-84 as soon as possible. Additionally, WGS-84 must undergo periodic maintenance and validation, as terrain and man-made obstacles (whether temporary or permanent) do change.

IATA's Position:

Implementation and maintenance of WGS-84 coordinates is a paramount priority due to consequential safety implications.

5. Navigation: Ground-Based Aids

Conventional navigation aids are ground stations in fixed locations with limited coverage according to their Standard Service Volumes. Aircraft usually calculate their position using radio signals from navigation aids in known locations. This section provides an overview of the following ground-based navigation aids:

- Distance Measuring Equipment (DME)
- Instrument Landing Systems (ILS)
- Microwave Landing System (MLS)
- Non-Directional Beacon (NDB)
- Tactical Air Navigation (TACAN)
- VHF Omni-directional Range (VOR) stations

5.1 Distance Measuring Equipment (DME)

The DME is a ground-based navigation aid that measures distance between an aircraft and a ground station by timing the propagation delay of radio signals.

DME has been considered a cost effective contingency navigation system to GNSS, and it is also part of the navigation infrastructure that supports Performance Based Navigation.

IATA's Position:

Support continued DME deployment where required as a contingency navigation system to GNSS and in accordance with an agreed airspace concept.

5.2 Instrument Landing System (ILS)

The ILS is a ground-based precision landing system that provides horizontal and vertical guidance to an aircraft approaching a runway. ILS is the primary international non-visual precision approach system approved by ICAO, serving the industry for over 40 years and undergoing a number of safety related improvements to increase its accuracy and reliability.

IATA's Position:

ILS is a proven technology that meets user requirements today and is still considered an essential navigation system where precision approaches are required. When the Ground Based Augmentation System (GBAS) becomes a viable option for CAT II/III approaches, then there should be a transition to replace ILS with GNSS Landing System (GLS).

5.3 Microwave Landing System (MLS)

The MLS is a ground-based precision landing system operating in the microwave spectrum. MLS was intended to be the next generation precision approach system that would replace ILS. MLS has the potential to enable closely spaced auto-land approaches in low visibility conditions, as it does not suffer from broadcast interference problems like ILS. Additionally, MLS enables curved approaches through its ±60 degrees of lateral coverage from the runway.

Although some MLS systems became operational in the 1990s, widespread application never occurred due to the introduction of GPS. Consequentially the majority of airlines did not equip. Although there is some renewed interest in Europe, most of the aviation world is waiting to see if GBAS will be able to provide cost effective CAT II/III services to replace ILS (target date for CAT II / III ICAO Standards is 2013).

IATA's Position:

ANSPs / States should only consider MLS implementation at specific aerodromes and these should be limited to places where the airspace users are willing and able to equip and fund for its installation.

5.4 Non-Directional Beacon (NDB)

The NDB is a ground-based navaid that broadcasts non-directional signals, which permit equipped aircraft to determine bearing to or from radio beacon. NDBs were the basis of early air route systems and are used as non-precision approach aids for NDB instrument approaches.

Many of the NDBs in service today are deemed to be obsolete and not required for safe navigation in a navigational infrastructure utilizing GNSS.

IATA's Position:

Support transition to GNSS as the primary radio navigation aid and recommend rapid decommission of NDBs for navigation services. Additionally, airports that only have a non-precision NDB approach should develop a RNAV or RNP approach that meets ICAO's PBN criteria.

5.5 Tactical Air Navigation (TACAN)

TACAN is a ground-based navigation aid used primarily by the military for en-route, non-precision approaches and other military applications. It provides azimuth in the form of radials and distance from the ground station.

IATA's Position:

There are no civil aviation requirements for TACAN.

5.6 VHF Omni-directional Range (VOR)

VOR is a navigation aid that transmits very high frequency navigation signals 360° in azimuth. VOR is the basis for the VHF airway structure and is used for VOR non-precision instrument approaches.

The majority of VORs are over 30 years old and are becoming difficult to maintain. Several ANSPs have indicated a reduced reliance on VORs and are planning their withdrawal as they transition to a Performance Based Navigation (RNAV and RNP) environment.

IATA's Position:

Support transition to GNSS as the primary radio navigation aid and recommend a target date of 2016 for the withdrawal of all VORs. Additionally, airports that only have a non-precision VOR approach should develop an RNP approach that meets ICAO's PBN criteria.

6. Navigation: Global Navigation Satellite System (GNSS)

Navigation is evolving from ground based navigation aids to satellite based navigation systems called the Global Navigation Satellite System (GNSS). GNSS provides standardized positioning information to the aircraft for precise navigation globally. Satellites in the core constellations broadcast a timing signal and a data message. Aircraft GNSS receivers use these signals to calculate their range from each satellite in view and also calculate 3-D position and precise time. Airlines are urging States to move from the current ground-based navigation systems to GNSS that is capable of being used in all airspace during all phases of flight.

As of 2008, the United States NAVSTAR Global Positioning System (GPS) is the only fully operational GNSS used by airlines. However, the Russian GLONASS is currently being restored to full operation (20 satellites by 2009) and the European Galileo global navigation system is scheduled to be operational in 2013. Other future GNSS candidates include China's COMPASS navigation system (potential of 35 satellites) and India's Regional Navigational Satellite System (IRNSS).

GNSS is the ideal radio navigation aid to allow full exploitation of the global benefits to be gained from RNAV and RNP. IATA member airlines have expressed support for GNSS as the primary radio navigation aid for positioning and timing in the future, allowing navigation to migrate from an inefficient fragmented terrestrial system to an efficient GNSS based global air navigation system.

IATA's Position:

Support GNSS as the primary radio navigation aid for all phases of flight.

6.1 GNSS Augmentation

To meet required performance for the more stringent navigational applications, such as precision approaches, augmentation of the GNSS signal is required in order to improve accuracy and monitor data integrity.

The following sections present an overview of IATA's positions on:

6.1.1 Aircraft Based Augmentation System (ABAS)
6.1.2 Ground Based Augmentation System (GBAS); and
6.1.3 Satellite Based Augmentation System (SBAS)

ICAO has published Standards and Recommended Practices (SARPs) for all three of these augmentation systems.

6.1.1 Aircraft Based Augmentation System (ABAS)

ABAS is a self-contained system on board the aircraft that augments and/or integrates the information obtained from the other GNSS elements with information available on board the aircraft. ABAS meets ICAO's GNSS signal-in-space performance requirements for accuracy, integrity, continuity and availability.

ABAS is the most cost-effective augmentation system, as it utilizes avionics already on board the aircraft.

IATA's Position:

With the exception of GBAS for precision approach, ABAS is the preferred and most cost-effective system for augmenting the accuracy, integrity, availability, and continuity of the GNSS signal.

6.1.2 Ground Based Augmentation System (GBAS)

GBAS is an augmentation system in which the user receives augmentation information directly from a ground-based transmitter. GBAS uses a group of local ground stations, typically located at an airport, to collect information from the GPS constellation. The correction message is broadcasted from the local ground-based transmitter via a VHF data link to the aircraft operating within the range of the transmitter. A single GBAS installation, which should cost approximately the same as an ILS, is designed to provide precision approach capability for all runway ends at an airport.

GBAS meets ICAO's GNSS signal-in-space performance requirements for accuracy, integrity, continuity and availability. GBAS is intended to support all types of approach, landing, departure and surface operations and may support en-route and terminal operations. ICAO has published SARPs that support Category I precision approach with curved and segmented flight paths. The SARPs for Category II/III precision approach should be effective 2013.

GBAS has the potential to be a superior cost-effective replacement for ILS at a fraction of the cost of SBAS or ILS to all runway ends.

IATA's Position:

IATA considers GBAS as the GNSS candidate to replace ILS CAT I/II/III. However, a business case is still required based on CAT II/III requirements.

6.1.3 Satellite Based Augmentation System (SBAS)

SBAS is a satellite based wide-coverage augmentation system in which the user receives augmentation information from a satellite-based transmitter. Compared to the other forms of augmentation, SBAS is extremely costly, as it comprises a network of ground-based reference stations to monitor satellite signals; master stations to process data from ground reference stations and generate SBAS signals; uplink stations to send messages to geostationary satellites, and satellite transponders to broadcast integrity and correction messages to aircraft. Additionally, SBAS would require costly changes to airborne equipage used by airlines today.

SBAS can provide vertical guidance down to 250-foot decision height, and the United States SBAS system (WAAS), under favourable specific conditions, can provide vertical guidance to a 200-foot decision height for Category I precision approach. In this case, there is a 50-foot improvement over RNP with Baro-VNAV. However SBAS is not a solution for 100-foot decision height or for auto-land. Moreover, the vast majority of airports that service air transport operators (and alternates) offer standard ILS operations. Therefore, SBAS is not an airline requirement but GBAS remains a requirement for the future implementation of GNSS Category II and III precision approach.

There are several SBAS systems either operational or under development that enhance the performance of the GPS signal for general public use, such as WAAS in North America, EGNOS in Europe, MSAS in Japan, and GAGAN in India. However, SBAS does not offer a global solution for aviation. There is no Cost-Benefit Analysis (CBA) supporting a business case for airlines, and their aircraft are not equipped for SBAS. Furthermore, most aircraft manufacturers do not offer SBAS avionics as an option for airlines, nor do they have plans to offer SBAS capability in the future - one reason being is that the new generation aircraft already have RNP 0.3-0.1 functionality already available. This capability combined with Baro-VNAV meets airlines' GNSS approach requirements until GBAS CAT II/III capability is available (around the 2013 timeframe).

In conclusion, airlines see no operational benefit from SBAS and are not convinced of its short or long term potential. Therefore, IATA does not support the continued development and implementation of SBAS.

IATA's Position:

Do not support the continued investment, development, and implementation of SBAS. No business case involving tangible operational benefits has been demonstrated for airlines in support of SBAS; therefore, this is the only GNSS augmentation system that airlines are not willing to pay for cost recovery.

7. Surveillance: Radar

Technologies used for surveillance of air transport category aircraft are varied. Systems currently employed include:

- Procedural Position Reports
- Primary Surveillance Radar (PSR)
- Secondary Surveillance Radar (SSR) – Mode A, Mode C, and Mode S
- Multilateration (MLAT)
- Precision Approach Radar (PAR)
- Automatic Dependent Surveillance – Contract (ADS-C)
- Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B)

ANSPs traditionally base aircraft surveillance on radar in dense airspace and voice or ADS-C position reports in remote and oceanic airspace. Where radar needs to be maintained or established, IATA views Secondary Surveillance Radar (SSR) & Mode S as the preferred technology. Further details on radar surveillance technologies are provided in the following sections.

7.1 Primary Surveillance Radar (PSR)

Primary surveillance radar (PSR) relies on a narrow beam of transmitted pulses of radio energy being reflected back from aircraft. The PSR uses the reflected energy to determine the aircraft's position for presentation on the controller's display.

Although in the past PSR provided useful support to en-route ATC, currently there is no airline requirement for using this technology. Secondary Surveillance Radar (SSR), Multilateration, and Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) have vastly superseded PSR.

Some ANSPs have justified PSR retention on its ability to detect thunderstorms. However, PSR has limited storm penetration and it may sometimes display rudimentary (or false) thunderstorm activity. Airborne radar systems provide accurate weather information to airlines and State meteorological services provide weather information derived from Doppler radar to ATC.

PSR remains the system of choice for the identification of unknown or unlawful intrusions into sovereign or territorial airspace. However, this is a national security service and its infrastructure cost should be borne by the State and not by air navigation fees for civil aviation.

Continued use of PSR within terminal areas may ensure detection and tracking of non-cooperative targets i.e. aircraft not equipped with SSR transponder or experiencing avionics failure. However, Multilateration (see section 8.6) will be a superior replacement for PSR in terminal airspace.

IATA's Position:

Do not support PSR deployment for civil air traffic services, as SSR and ADS-B have vastly superseded this technology and there is currently no operational benefit for PSR surveillance. Therefore, user charges associated with future upgrades or new PSR installations should be removed.

7.2 Secondary Surveillance Radar (SSR): Mode A/C and Mode S

SSR sends out signals that interrogate aircraft transponders. Replies provide position and include a four-digit identity code (Mode A) and pressure-altitude reports (Mode C). Replies are used to display aircraft position, altitude and identity on controllers' screens. Due to the increase in air traffic density, the number of potential Mode A code combinations became insufficient.

Mode S (Selective Addressing) is now a commonly employed SSR technique. Aircraft equipped with Mode S transponders are assigned a permanent and unique 24-bit ICAO address code. Mode S radars interrogate airframes selectively and receive individual replies. SSR Mode S improves the quality and integrity of the detection, identification and altitude reporting, overcoming some of the issues associated with mode A/C, such as the 4096-code limitation, radio frequency (RF) pollution, and lost targets.

IATA's Position:

Support SSR Mode S over SSR Mode A/C where radar must be established or replaced. SSR Mode S improves the quality and integrity of surveillance compared to Mode A/C.

7.3 Precision Approach Radar (PAR)

PAR allows controllers to monitor the approach path of an aircraft and provide lateral and vertical guidance by issuing instructions to pilots.

PAR is still used by military organisations but airline users no longer derive benefit from this technology.

IATA's Position:

- ***There is no airline requirement for PAR. User charges associated with existing PAR installations should be eliminated.***

8. Surveillance: Automatic Dependent Surveillance and Multilateration

In general, IATA views ADS-B IN based on the 1090 Extended Squitter (ES) data link as the most desirable next-generation form of surveillance, while acknowledging that equipage requirements are still being defined.

ADS-B and Multilateration (MLAT) build on a common technological framework. Surveillance based primarily on ADS-B and supplemented with MLAT should be used, whenever operationally feasible, as the next generation replacement to radar. In oceanic and remote areas, ADS-C is the preferred surveillance technology.

Technologies reviewed in this section include:

- Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) OUT
- Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) IN
- Candidate ADS-B Links
- Automatic Dependent Surveillance Contract (ADS-C)
- Traffic Information Service Broadcast (TIS-B)
- Multilateration (MLAT)

8.1 Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) OUT

ADS-B OUT is a surveillance technology by which an aircraft periodically and automatically broadcasts its state vector (horizontal and vertical position and velocity) and other aircraft data such as identification. Ground stations receive ADS-B OUT position reports and display them on air traffic controllers' screens. ADS-B OUT broadcasts may also be received, processed, and displayed by other aircraft in the vicinity that are equipped with ADS-B IN.

IATA's Position:

Support implementation of ADS-B OUT based on Mode S Extended Squitter (1090ES) data link to supplement and eventually replace radar, and in non-radar airspace if traffic could benefit from ATC surveillance. Transition timelines need to be determined in consultation with airspace users. Operational and maintenance savings should be passed on to airspace users.

8.2 Automatic Dependent Surveillance Broadcast (ADS-B) IN

ADS-B IN is a surveillance technology by which an aircraft is able to broadcast as well as receive, process, and display the information broadcasted by another ADS-B equipped aircraft. Such information is shown on a Cockpit Display of Traffic Information (CDTI).

ADS-B IN is seen as a long-term (2020+) solution. Although information obtained through ADS-B IN greatly improves cockpit situational awareness and provides the potential for further shared air and ground separation responsibility, much remains to be accomplished in terms of system certification, application validation, human factors considerations / roles, procedures, and

regulatory policies. Additionally, retrofit of existing fleets implies a major avionics upgrade and will require a lead-time of approximately ten years.

IATA's Position:

ADS-B IN is seen as the preferred next generation surveillance technology for air transportation. IATA endorses the concept of ADS-B IN according to ICAO's Global Air Navigation Plan.

However, before going forward with implementation, global consensus must be reached on:

- ***Avionics requirements and standards***
- ***Roles, responsibilities, and liabilities of pilots and air traffic controllers***
- ***Cost and benefit Analysis that presents a positive business case for airspace users and ATS providers.***

8.3 Candidate ADS-B Data links

ICAO has formalized standards for three broadcast mode data links for ADS-B: 1090 MHz Mode S Extended Squitter (1090 ES), VDL Mode 4, and Universal Access Transceiver (UAT).

Although there are three standards, there is general global consensus, including IATA, CANSO, EUROCONTROL, FAA, Airbus and Boeing, to use 1090 ES as the supporting data link for international ADS-B applications, as it is available and mature, enabling early implementation.

The majority of stakeholders do not support VDL Mode 4 after consideration of the risks and investments associated to its implementation versus the added value.

UAT carriage is of no interest to commercial air carriers.

IATA's Position:

Support Mode S 1090 ES as the single, interoperable data link to support ADS-B for the foreseeable future. Mode S 1090 ES is a technology available and mature today, enabling early application. IATA does not support VDL Mode 4 or UAT for international air traffic services or user charges associated with these technologies.

8.4 Automatic Dependent Surveillance Contract (ADS-C)

ADS-C is a surveillance technology designed for oceanic and remote airspace. ADS-C reports are sent from the aircraft to ATC via a VHF or SatCom data link and include position, velocity, intent, and weather.

Reports are automatically generated based on an electronic contract established between the aircraft Flight Management System (FMS) and a ground-based ATC installation. An aircraft typically transmits its information every 32, 27, or 14 minutes (per ICAO PANS-ATM recommendation for 50nm or 30nm separation minima), as determined by the FMS electronic

contract with ATC. Contracts could be based on a specified reporting rate, event, or on-demand. The information is displayed to ATC and can also be used by automated flight tracking and monitoring systems.

IATA's Position:

Support ADS-C based surveillance for oceanic and remote airspace where appropriate. ADS-C contracts should be determined with an agreed service in consultation with airspace users, i.e. a 32 minute periodic contract for a RNP4 approved aircraft for 50NM longitudinal separation or a 14 minute periodic contract for a RNP4 approved aircraft for 30NM longitudinal separation, etc.

8.5 Traffic Information Service - Broadcast (TIS-B)

TIS-B enables SSR (Mode S and Mode A/C) or ADS-B surveillance data from multiple link sources to be combined and uplinked to an aircraft equipped with ADS-B IN, increasing situational awareness in the cockpit.

TIS-B is designed to deliver benefits in a mixed surveillance environment during the transition from radar to ADS-B surveillance or in a dual link ADS-B environment. TIS-B could fulfill an intermediary role until full deployment of ADS-B IN. It is anticipated that cockpit display of traffic information (CDTI) will predominantly be based on TIS-B during the initial transition period from radar to ADS-B IN.

IATA's Position:

Support a single data link standard based on 1090ES. If a single standard is not implemented, then ADS-B IN systems will require TIS-B functionality to display all aircraft of relevance in any given traffic situation. TIS-B should be considered to increase situational awareness during the transition from radar to a full ADS-B environment.

8.6 Multilateration (MLAT)

MLAT is a ground based surveillance system that uses transmissions from a transponder, Traffic Collision Avoidance System (TCAS), ADS-B, or military IFF transmissions to triangulate the position of a cooperative target. MLAT is also known as Hyperbolic Positioning and functions by measuring the Time Difference of Arrival (TDOA) of a signal at a number of dispersed receivers.

Note: Wide Area Multilateration (WAM) is a term commonly used to describe the surveillance of en-route airspace, while the abbreviation MLAT tends to be employed when discussing the monitoring of terminal airspace and airport surface traffic.

A limited number of ANSPs have deployed MLAT/WAM for ATM surveillance in combination with ADS-B or SSR to meet specific surveillance requirements. Some ANSPs are also deploying

MLAT as a Precision Runway Monitor (PRM) sensor and for surveillance of airport ground movements. Additional MLAT/WAM applications include ADS-B backup and RVSM height monitoring.

Depending upon the required number of sites and their locations, MLAT/WAM systems can cost considerably less than conventional radar to purchase, install, and maintain.

Global MLAT separation standards have been agreed. The Aeronautical Surveillance Panel (ASP) and the Separation and Airspace Safety Panel (SASP) have developed ICAO guidance materials and separation minimums of 5nm and 3nm for MLAT/WAM. Anticipated availability is 2010.

IATA's Position:

Support MLAT to meet specific surveillance requirements when supported by clear operational requirements, separation minima, and a Cost-Benefit Analysis (CBA) involving all stakeholders. If MLAT is deployed, it should be configured to facilitate possible integration of ADS-B ground stations in a future surveillance mix.

9. OTHER DATA LINK OPERATIONAL SERVICES

Airlines support the move to migrate to a fully digital environment for aeronautical information and meteorological services to ensure that information is made available to the user in a timely manner.

This section provides an overview on the following technologies and applications:

- Digital Automatic Terminal Information Service (D-ATIS)
- Automated Weather Observing System (AWOS)
- Departure Clearance Service (DC)

9.1 Digital Automatic Terminal Information Service (D-ATIS)

ATIS is predominantly a voice broadcast service over a dedicated VHF frequency that provides operational information to aircraft operating in the vicinity of an airport, eliminating the need for a controller to transmit the information to each aircraft individually. It is normally accomplished through a voice recording, updated when conditions change.

Data link is an alternative means of transmitting ATIS to suitably equipped aircraft. It reduces flight crew workload as D-ATIS information is printed on a cockpit printer or is recallable on a data link display.

IATA's Position:

Support D-ATIS deployment at major international airports while providing dual-stack support during transition from ATIS to D-ATIS.

9.2 Automated Weather Observing System (AWOS)

AWOS is a suite of sensors that measure, collect, and disseminate weather data to help meteorologists, pilots, and flight dispatchers prepare and monitor weather forecasts. The sensors measure such elements as wind velocity, ambient air and dew point temperatures, visibility, cloud height and sky condition, precipitation occurrence and type, as well as identifying icing or freezing conditions.

In addition to safety benefits associated with weather, AWOS facilitates potential reduction in flight disruptions.

IATA's Position:

Support AWOS where operationally justified and cost-effective, for example, at airports where weather observers are not available 24 hours.

9.3 Pre-Departure Clearance Service (PDC)

A flight due to depart from an airfield must first obtain departure information and clearance from the controlling ATS unit. The pre-departure clearance service provides an automated means for requesting and delivering clearances, with the objective of reducing pilot and controller workload and diminishing clearance delivery delays.

The benefits for the introduction of PDC are:

a) Reduction of the potential for communication errors between pilots and controllers;
b) Reduction of frequency congestion;
c) Reduction of ground delays.

IATA's Position:

Support PDC deployment at major international airports to supplement and eventually replace conventional voice clearances.

10. SPECTRUM REQUIREMENTS FOR INTERNATIONAL CIVIL AVIATION

Performance of CNS/ATM systems are dependent upon the availability of radio frequency spectrum that can support the integrity and availability requirements associated with aeronautical safety of life systems, and demands special protection measures to avoid harmful interference to these systems. It was recognized by the ICAO 11th Air Navigation Conference that new radio spectrum for CNS/ATM systems will be required while the current systems continue to be maintained.

Global allocations of radio spectrum, including that for aviation, are agreed by the 191 States of the International Telecommunications Union (ITU) at World Radiocommunication Conferences (WRCs), which meet every 3-4 years. The resolutions that come out of these meetings become radio regulations and, once signed by States, have the status of international treaties.

Article 4.10 of the Radio Regulations states that ITU Member States recognize that the safety aspects of radionavigation and other safety services requires special measures to ensure their freedom from harmful interference. These factors must be taken into consideration in the allocation, assignment and use of frequencies for aeronautical systems.

IATA's Position:

To work jointly with ICAO to promote a common aviation position at the ITU WRC that aims to preserve and protect aeronautical spectrum for radiocommunication and radionavigation systems, which are required for current and future safety-of-flight applications.

11. CONCLUSION

The introduction of any new technology must be managed in a manner that enables airlines to develop a business case with near-term investment payback. IATA encourages ANSPs / States to only adopt technologies which have valid business and operational cases as agreed in consultation with airlines and other airspace users.

There are many technological "solutions" that have been developed by industry for air traffic services. However, unless they are adopted as a global standard and have agreed cost/benefits and implementation timelines with the airspace users, such technologies have no value to international aviation. For technologies that will soon be introduced (e.g., ADS-B, Multilateration, GBAS, etc.), it is essential that each application undergoes a thorough due process of safety case analysis, agreed cost-benefit, development of globally harmonized policies and procedures, establishment of separation minimums and standards, and setting of deployment timelines, involving all airspace users.

IATA is happy to address specific questions on infrastructure. Please send questions and comments to…

infrastructure@iata.org

GLOSSARY

ABAS	Aircraft Based Augmentation System
ACARS	Aircraft Communications Addressing and Reporting System
ACAS	Airborne Collision Avoidance System
ADS	Automatic Dependent Surveillance
ADS-B	Automatic Dependent Surveillance – Broadcast
ADS-C	Automatic Dependent Surveillance – Contract
AIDC	Air Traffic Services Interfacility Data Communication
AMSS	Aeronautical Mobile Satellite Service
ANS	Air Navigation Services
ANSP	Air Navigation Service Provider
AOC	Aeronautical Operational Control Communications
APV	Approach with Vertical Guidance
ASP	Aeronautical Surveillance Panel
ATC	Air Traffic Control
ATIS	Automatic Terminal Information Service
ATM	Air Traffic Management
ATN	Aeronautical Telecommunications Network
ATS	Air Traffic Services
AWOS	Automated Weather Observing System
Baro-VNAV	Barometric Vertical Navigation
CANSO	Civil Air Navigation Services Organization
CBA	Cost-Benefit Analysis

CDTI	Cockpit Display of Traffic Information
CNS/ATM	Communications Navigation Surveillance/Air Traffic Management
COTS	Commercial Off-The-Shelf
CPDLC	Controller Pilot Data Link Communications
CSMA	Carrier Sense Multiple Access
D-ATIS	Digital - Automated Terminal Information Service
DL	Data Link
DME	Distance Measuring Equipment
EGNOS	European Geostationary Navigation Overlay Service (Europe)
ES	Extended Squitter
EURO-CONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation
FAA	Federal Aviation Administration (USA)
FANS	Future Air Navigation Systems (FANS)
FIR	Flight Information Region
FMS	Flight Management System
GAGAN	GPS Aided Geo Augmented Navigation (India)
GBAS	Ground Based Augmentation Service
GEO	Geosynchronous Orbit
GES	Ground Earth Station
GLS	GNSS Landing System
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
HF	High Frequency

HFDL	High Frequency Data Link
IATA	International Air Transport Association
ICAO	International Civil Aviation Organization
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IFF	Identification Friend or Foe
ILS	Instrument Landing System
IRNSS	Indian Regional Navigational Satellite System
ISO	International Organization for Standardization
IP	Internet Protocol
IT	Information Technology
ITU	International Telecommunications Union (ITU)
LEO	Low- Earth Orbit
MLS	Microwave Landing System
MSAS	MTSAT Satellite Based Augmentation System (Japan)
MTSAT	Multi-functional Transport Satellites (Japan)
NextGen	Next Generation Air Transportation System
NDB	Non Directional Beacon
NRA	Non-Radar Airspace
OSI	Open Systems Interconnection
PAR	Precision Approach Radar
PBN	Performance Based Navigation
PDC	Pre-Departure Clearance
PRM	Precision Runway Monitor

RAIM	Receiver Autonomous Integrity Monitoring
RF	Radio Frequency
RNAV	Area Navigation
RNP	Required Navigation Performance
RNP APCH	Required Navigation Performance Approach
RNP/AR	Required Navigation Performance Authorization Required
RVSM	Reduced Vertical Separation Minimum
SASP	Separation and Airspace Safety Panel
SARPs	Standards and Recommended Practices
SBAS	Satellite Based Augmentation System
SESAR	Single European Sky ATM Research
SMR	Surface Movement Radar
SSR	Secondary Surveillance Radar
STDMA	Self-Organising Time Division Multiple Access
SWIM	System Wide Information Management
TCAS	Traffic Collision Avoidance System
TDMA	Time Division Multiple Access
TDOA	Time Difference of Arrival
TIS-B	Traffic Information Service Broadcast
TMA	Terminal Area
UAT	Universal Access Transceiver
VDL	VHF Digital Link
VHF	Very High Frequency

VNAV	Vertical Navigation
VoIP	Voice over IP
VOR	VHF Omni-directional Range
WAM	Wide Area Multilateration
WAAS	Wide Area Augmentation System (USA)
WGS-84	World Geodetic System –1984
WIMAX	Worldwide Interoperability for Microwave Access

APPENDIX 1.

User Requirements for Air Traffic Services – Planning Checklist

Some of the questions that ANSPs, States and international funding organizations need to answer when planning for the implementation of new technology are:

- What are the current and forecast requirements of airlines?
- What are the benefits of this technology to airlines in terms of safety, schedule maintenance, operation and efficiency?
- What is the timeline for realization of benefits and technology transition?
- What are the system and infrastructure requirements as well as the policies and procedures necessary to enable full realization of technology benefits?
- What is the cost to airlines in terms of increased air navigation and communication fees, on-board equipment, aircraft down time, training, maintenance, etc?
- When do these benefits recover the associated costs?
- Does the technology meet existing international standards? If new standards are required, will they be ready within an appropriate timeframe?
- Is the investment consistent with international planning, and does it contribute to seamlessness of regional and global airline operations?
- Does the technology represent the most effective use of resources?
- Is the purchase consistent with an incremental approach to technology deployment that promises early benefits to airlines and a path to future benefits?
- Are neighbouring ANSPs and States willing to consider sharing common infrastructure projects in order to save costs and promote seamless operations?

Cuestión 3 del Orden del Día: **Implantación de la navegación basada en la performance (PBN) en la Región**

Plan de Acción PBN en Ruta (RNAV 5)

3.1 En virtud que el Plan de Acción PBN en ruta (RNAV-5) contempla tareas a cargo de responsables definidos con fechas establecidas de cumplimiento, se hace necesario la revisión periódica a modo de seguimiento del estado de cumplimiento de las tareas asignadas a cada uno de los responsables designados por el Grupo de Implantación. Con este propósito, el **Apéndice A** de esta nota de estudio muestra las tareas revisadas que deben ser cumplidas en ocasión de la implantación de la RNAV-5, prevista para 18 de noviembre de 2010.

3.2 Al analizar el ítem 2 del Plan de Acción RNAV-5, la Reunión fue de la opinión que esa tarea debería ser trasladada al Programa de Optimización de la Red de Rutas SAM, teniendo en cuenta que en el mencionado programa deberán ser establecidas las medidas de performance necesarias para implantar la versión 1 de la red de rutas SAM.

Plan de acción PBN en ruta (RNAV5) área OPS/AIR

3.3 La Reunión, basada en los antecedentes aportados por la Secretaria y los integrantes del grupo OPS/AIR, pudo apreciar el siguiente estado de avance en las tareas que le competen a este grupo de trabajo:

Tarea 1.3; Falta la información de algunos Estados.

Tarea 6.2; Existen Estados que aún están en el proceso de desarrollo de sus reglamentaciones, motivo por el que mantienen pendiente esta tarea.

Tarea 6.3; Este es una tarea continua que los Estados han comenzado y continuarán realizando a requerimiento de sus explotadores.

Tarea 6.4 Esta es una actividad que se desarrolla en forma permanente por cada uno de los Estados.

Tarea 6.5 Esta es una actividad que se desarrolla en forma permanente por cada uno de los Estados y esta considerada en los planes de vigilancia.

Tarea 7.1 Las materias que deben ser incorporadas en cada uno de los programas de capacitación de los explotadores han sido incluidas en las Circulares de Asesoramiento respectivas.

Tarea 7.3 El Comité Técnico del SRVSOP ha propuesto un programa de instrucción orientado a las Autoridades (ver N/E 33).

Tarea 7.5 Se tienen antecedentes que solo algunos Estados han iniciado el proceso de orientación a los explotadores, motivo por el que se insta a la totalidad de los Estados a implantar un programa de difusión entre dichos explotadores, considerando los planes del Estado, sus beneficios operacionales, económicos y medioambientales, junto a las respectivas reglamentaciones a emplear.

3.4 El SAM/PBN/IG ha desarrollado el Programa de Implantación PBN para Operaciones en Ruta, que establece los entregables, con las fechas correspondientes, necesarias para la implantación de la RNAV-5 en noviembre de 2010, aprobado por la conclusión SAM/IG/2-1. Considerando la necesidad de armonización regional de la implantación PBN para operaciones en ruta, la coordinación y ejecución de las tareas de implantación RNAV-5 están siendo desarrolladas por el SAM/PBN/IG, con el soporte del Proyecto Regional RLA/06/901. Los modelos de planes de acción para implantación PBN en TMA y Aproximación, considerando los requerimientos de los Estados SAM, también fueron elaborados por el SAM/PBN/IG.

3.5 Con miras a permitir una armonización de los planes nacionales de los Estados SAM, antes de su envío a la Oficina Regional Sudamericana de la OACI, la Reunión SAM/IG/3 formuló la conclusión SAM/IG/3-3, solicitando la presentación de los Planes Nacionales de Implantación PBN en la Reunión SAM/IG/4.

Planes de Acción Nacionales para la implantación de la PBN

3.6 La Reunión recordó que la Resolución A36-23 requiere que los Grupos Regionales de Planificación e Implantación (PIRG) y los Estados desarrollen sus planes nacionales de implantación PBN para 2009, con el objetivo de:

a) implantar operaciones RNAV y RNP (donde sean requeridas) para operaciones en ruta (oceánica y continental) y áreas de control terminal (TMA), de acuerdo a plazos establecidos y a marcos intermediarios; e

b) implantar procedimientos de aproximación con guía vertical (APV), basados en Baro-VNAV o SBAS, para todos los extremos de pista que operan IFR, sea como aproximación primaria o como respaldo para las aproximaciones de precisión hasta 2016, con los siguientes marcos intermediarios: 30 por ciento hasta 2010 y 70 por ciento hasta 2014.

3.7 En el nivel regional, el Grupo de Tarea PBN del GREPECAS ha desarrollado modelos de planes de acción para implantación PBN en ruta, TMA y aproximación, que podrían ser utilizados por los Estados en la elaboración de sus planes nacionales de implantación PBN. Además, teniendo en cuenta la necesidad de armonización de los planes nacionales de la Regiones CAR/SAM, así como el requerimiento del desarrollo de un Plan Regional de Implantación PBN, la Reunión GREPECAS/15 ha formulado la Conclusión 15/38, instando a los Estados/Territorios CAR/SAM que desarrollen sus planes nacionales de implantación PBN para diciembre de 2009 y los presenten a las Oficinas Regionales correspondientes.

3.8 También en el ámbito de las Regiones CAR/SAM, las Reuniones de Autoridades y Planificadores ATM (AP/ATM) desarrollaron una Hoja de Ruta PBN CAR/SAM, que contiene los lineamientos generales para la implantación PBN en las regiones CAR/SAM, en todas las fases de vuelo. La mencionada hoja de ruta fue aprobada por la Conclusión 14/46 del GREPECAS y fue modificada por el GREPECAS/15, a fin de incluir las aproximaciones APV basadas en Baro-VNAV. La aprobación de esa modificación está incluida en al apartado 3.6.23 del informe final de la Reunión GREPECAS/15.

3.9 La Reunión evaluó los planes nacionales presentados por Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Paraguay, Perú y Uruguay. Se pudo notar que, a pesar de existir diferencias entre los planes nacionales PBN, los mismos contienen la información básica requerida. Sin embargo, la Reunión fue de la opinión que para garantizar la armonización arriba mencionada, el contenido mínimo de los Planes PBN de los Estados SAM debería ser el siguiente:

a) Operaciones en Ruta – Plan de Acción para Implantación de la RNAV-5.

b) Operaciones en TMA – Planificación del Estado para la Implantación de SID/STAR PBN en las principales TMA.

c) Aproximaciones – Planificación para garantizar el cumplimiento de las metas establecidas en la resolución 36/23, para procedimientos APV.

3.10 La Secretaría, en consulta a la Sede de la OACI, ha informado a la Reunión que los porcentajes relativos a la implantación de procedimientos APV se aplican a todos los umbrales que operan IFR, independientemente que estén ubicados en aeropuertos nacionales o internacionales.

3.11 Argentina informó que su objetivo de implantación APV Baro-VNAV es el 30% de los aeropuertos internacionales

3.12 Teniendo en cuenta la necesidad de cumplir con los requerimientos de implantación de procedimientos APV, establecidos en la resolución 36/23, así como atender a la planificación de la implantación PBN en TMA, la Reunión reconoció que los Estados deberían garantizar, en la medida de lo posible, la dedicación exclusiva de sus diseñadores de procedimientos al proyecto de implantación PBN.

3.13 La Reunión recordó que los Estados SAM deberán presentar sus Planes Nacionales PBN definitivos para Diciembre de 2009 a la Oficina Regional.

Evaluación del AIC que contiene la propuesta de implantación PBN en las TMA Brasilia, Recife, Río de Janeiro y Sao Paulo

3.14 La Reunión tomó nota que el Proyecto Regional RLA/06/901 desarrolló un Modelo de Implantación PBN en TMA y Aproximación, a fin de permitir una mejor comprensión de las actividades y resultados esperados. El objetivo fue definir claramente los productos a ser entregados, a fin de desglosar el gran volumen de trabajo en actividades específicas. Estas actividades serán utilizadas como fundamento para la elaboración del cronograma de los programas.

3.15 La Reunión tomó nota que la administración brasileña adoptó el modelo de plan de acción arriba mencionado y que una de las actividades esenciales de dicho plan es la publicación de un AIC notificando la planificación de implementación PBN, teniendo en cuenta la necesidad de que los operadores de aeronaves realicen las actividades necesarias para la aprobación de aeronavegabilidad y operaciones.

3.16 El AIC de la administración brasileña además de la notificación de implantación PBN, tiene como objetivo ya iniciar el desarrollo de los procedimientos de aplicación de las diversas especificaciones de navegación, en un espacio aéreo con vigilancia ATS. Este AIC generó una profunda discusión técnica sobre diversos aspectos incluidos en la mencionada propuesta.

3.17 La planificación inicial de Brasil prevé, en el caso de las TMA Brasilia, Recife, Río de Janeiro y Sao Paulo, que las SID/STAR podrían ser ejecutadas con las siguientes especificaciones de navegación: RNAV-2, RNAV-1 y RNP1-Básica. Las Aproximaciones podrían ser utilizadas con las especificaciones de navegación RNP APCH con o sin la aplicación de Baro-VNAV.

3.18 La Reunión tomó nota que los nuevos SID, STAR y procedimientos de aproximación de las TMA involucradas también podrían, inicialmente, hasta que la flota sea aprobada para RNAV-1 ó RNP1-Básica, a ser utilizados por las aeronaves y operadores que ya poseen aprobación para empleo del GNSS para llegada, salida y aproximación.

3.19 Además, la Reunión notó que la administración brasileña está evaluando la posibilidad del empleo de la RNAV-5 en SID y STAR, teniendo en cuenta que habrá algunas TMA que no tendrán una cobertura DME adecuada para atender las especificaciones de navegación RNAV-2 y RNAV-1. En ese caso, la aplicación de la RNAV-5 sería realizada bajo las siguientes condiciones:

a) STAR RNAV – La aeronave será autorizada a descender hasta el nivel mínimo de vuelo en la FIR (FL 110 en las FIR Brasilia y Curitiba; FL 080 en las FIR Amazónica y Recife). Al ingresar en la área de la Altitud Mínima de Sector (MSA), la aeronave podrá continuar ese descenso hasta la MSA. El descenso por debajo de la MSA solamente será autorizado con el empleo de vectores radar.

b) SID RNAV – La aeronave ejecutará, inicialmente, una salida “convencional”. Al cruzar la altitud mínima de vuelo en la FIR correspondiente, la aeronave podrá ser autorizada a interceptar una SID RNAV.

3.20 La Reunión fue de la opinión que la aplicación de la RNAV-5 en SID y STAR podría constituir un problema para la armonización de las operaciones en la Región SAM, teniendo en cuenta que tal especificación de navegación fue desarrollada para operaciones en ruta, debido a las limitadas funcionalidades requeridas al sistema de navegación.

3.21 Teniendo en cuenta que una significativa porción de las STAR desarrolladas por Brasil podrían ser consideradas como rutas de alimentación (feeder routes), la Reunión sugirió que esa solución sea considerada, con miras a garantizar la armonización PBN en la Región.

3.22 Otro aspecto mencionado durante las discusiones fue la cuestión de la identificación de las SID y STAR, de acuerdo a lo previsto en el Doc. 8168 y Anexo 4. En ese sentido, la Reunión observó que el AIC de Brasil considera el sensor de navegación en el título de la carta, mientras la mencionada documentación de la OACI indica que esa información debe ser insertada como una nota en la carta.

3.23 La Reunión observó en el AIC que la Administración Brasileña ha planificado la aplicación anticipada de algunas partes de la Enmienda 1 al DOC. 4444, cuya fecha prevista de vigencia es Noviembre de 2012, con miras a proporcionar al Controlador de Transito Aéreo el conocimiento del status de aprobación de aeronaves y operadores para las diversas especificaciones de navegación. En ese sentido, la Reunión fue informada que Brasil ya ha contratado los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC, con miras a presentar en la Faja de Progresión de Vuelo y en la Etiqueta Radar las informaciones esenciales para la planificación del ATC. De esa forma, será necesario que los operadores de aeronaves inserten los códigos correspondientes en las casillas 10 y 18 del FPL. Además, los operadores de aeronaves también deberán insertar la mencionada información en el RPL. Teniendo en cuenta que la enmienda 1 al Doc. 4444 no abarca enmienda en el formulario RPL, la Administración Brasileña ha decidido adoptar, preliminarmente, los códigos similares a los empleados en la implantación RVSM.

Beneficios Obtenidos tras la Implantación RNP AR en el Aeródromo La Florida en la ciudad de La Serena

3.24 La Administración de Chile presentó información sobre los resultados de la implantación de la RNP AR en el Aeródromo La Florida en la ciudad de La Serena. En Junio de 2009 la Línea Aérea LAN finalizó el proceso de certificación y autorización de las aeronaves y tripulaciones que operan actualmente en el Aeródromo de La Serena, para iniciar desde esa fecha el uso del procedimiento RNP AR en todos sus vuelos regulares con este destino.

3.25 El siguiente cuadro compara los meses de Junio, Julio y Agosto de 2008 con el mismo período del 2009.

	Jun/Jul/Ago 2008	**Jun/Jul/Ago 2009**
Aproximaciones Frustradas por condición MET	10	1
Vuelos que regresaron a SCEL sin poder aterrizar	5	0
Tasa de Aterrizajes desestabilizados	11,6%	0%
Minutos de demora acumulados en el período	1647	790
Vuelos Cancelados	10	2

3.26 Efectuando un cálculo, en base al consumo promedio de un A318, se puede afirmar que los 5 vuelos que regresaron a Santiago (1 hora cada vuelo aproximadamente) sumados a las 10 aproximaciones frustradas (26 NM de recorrido cada una aproximadamente), correspondientes al período considerado en el 2008, generaron al medio ambiente una cifra cercana a las 53 toneladas de CO_2.

3.27 Además de lo anterior, por cada aproximación se ahorra un minuto de vuelo, lo que equivale a un promedio de 50Kg de combustible no consumido y 160Kg de CO_2 no emitidos a la **atmósfera** por vuelo realizado. En estos tres meses de utilización del procedimiento se han realizado alrededor de 300 vuelos hacia La Serena desde Santiago, lo que se traduce en 48 toneladas de CO_2 no emitidas a la atmósfera.

APÉNDICE A

PLAN DE ACCIÓN PBN EN RUTA (RNAV-5) A CORTO PLAZO
(GPI 1, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 12, 16, 21, 23)

1. Concepto de espacio aéreo	**Inicio**	**Termino**	**Responsable**	**Observaciones**
1.1 Establecer y priorizar objetivos estratégicos (seguridad operacional, capacidad, medio ambiente, etc)	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	**Finalizada**
1.2 Recolectar datos de tráfico para entender los flujos de tráfico en un espacio aéreo particular.	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	**Finalizada**
1.3 Analizar la capacidad de navegación de la flota de aeronaves	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901)) Estados IATA	**Vigente** Durante SAMIG/4 se analizó la base de datos. Se continuará mejorando con la asistencia de los Estados
1.4 Analizar los medios de comunicación, navegación (VOR, DME) y vigilancia en tierra para atender las especificaciones de navegación y al modo de reversión de navegación	Junio/2008	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901 y RLA/99/901)) Estados	En proceso. En SAMIG/4 se presentó información inicial (ver NE35). Se presentará el resultado final en SAMIG/5
1.5 Optimizar la estructura del espacio aéreo, reorganizando la red o implementando nuevas rutas basados en los objetivos estratégicos del concepto del espacio aéreo, considerando “airspace modeling”, simulaciones ATC (tiempo acelerado y/o tiempo real), pruebas en vivo, etc.	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados IATA	En proceso
				La Reunión examinó esta tarea y decidió que era más apropiado que se incorporara al plan de acción del programa de optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM
				No se ha iniciado ninguna actividad Idem anterior

2	**Evaluación de la seguridad operacional**	**Inicio**	**Termino**	**Responsable**	**Observaciones**
2.1	Elaborar la evaluación de seguridad operacional aplicando una metodología cualitativa mediante la aplicación del SMS.	SAM/IG/2	SAM/IG/5	CARSAMMA Proyecto RLA/06/901 Oficina Regional	RLA/06/901, a fin de suministrar guías de orientación para CARSAMMA Se definió inicialmente la utilización de la metodología cualitativa mediante la aplicación de los procesos SMS

3	**Establecer un proceso de toma de decisiones en colaboración (CDM)**	**Inicio**	**Termino**	**Responsable**	**Observaciones**
3.1	Coordinar necesidades de planificación e implementación con los proveedores de servicio de navegación aérea, reguladores, usuarios, operadores de aeronaves y autoridades militares	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	Los Estados han publicado un AIC inicial
3.2	Establecer fecha de implementación	SAM/IG/1	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	**Finalizada** Se estableció como fecha tentativa el 18 de noviembre de 2009. Los Estados deben analizar la viabilidad de la fecha tentativa en coordinación con los operadores nacionales y autoridades militares
3.3	Establecer formato de documentación en sitio WEB SAM PBN	SAM/IG/1	SAM/IG/2	Oficina Regional SAM	**Finalizada**
34	Reportar avances de planificación e implementación a la oficina Regional correspondiente. Conclusión para que se presenten los planes nacionales en SAMIG4	SAM/IG/2	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG Estados	**Finalizada** 8 Estados SAM presentaron un borrador de sus planes nacionales de implantación PBN y se acordó que para el 31 de diciembre de 2009 los Estados presentarán la versión final del plan. Se solicitó a la Secretaría que solicite a los Estados que aún no lo han hecho que envíen sus respectivos planes.

4 Sistemas automatizados ATC	**Inicio**	**Termino**	**Responsable**	**Observaciones**
4.1Evaluar la implementación PBN en los sistemas automatizados ATC, considerando la enmienda 1 a los PANS/ATM (FPLSG). Nota: No es un requerimiento para la implantación RNAV5	Junio/2008	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	**Finalizada** De acuerdo al programa presentado en las directrices de la OACI (NE09) no es un requerimiento para la implantación RNAV5. El Subgrupo CNS/ATM revisara este tema
4.2 Implementar los cambios necesarios en los sistemas automatizados ATC	SAM/IG/2	TBD	Estados	**Finalizada**

5	Aprobación de aeronaves y operadores	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
5.1	Analizar los requisitos de aprobación de aeronaves, y operadores (pilotos, despachadores y personal de mantenimiento), según lo establecido en el manual PBN, y desarrollar la documentación necesaria.	Junio/2008	SAM/IG/2	Proyecto Regional RLA/99/901- Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional	**Finalizada**
5.2	Publicar las regulaciones nacionales para implementar la especificación de navegación RNAV-5	SAM/IG/2	SAM/IG/4	Estados	**Vigente** Existen Estados que aún están en el proceso de desarrollo de sus reglamentaciones, motivo por el que mantienen pendiente esta tarea
5.3	Iniciar la aprobación de aeronaves y operadores	SAM/IG/3	SAM/IG/5	Estados	**Vigente** Este es una tarea continua que los Estados han comenzado y continuarán realizando a requerimiento de sus explotadores.
5.4	Establecer y mantener actualizado un registro de aeronaves y operadores aprobados	SAM/IG/3	Permanente	CARSAMMA Estados Oficina Regional	**Vigente** Esta es una actividad que se desarrolla en forma permanente por cada uno de los Estados requeridos para la base del registro
5.5	Verificar la operación dentro del programa de monitoreo continuo (aeronave y procedimientos)	NOV/2010	Permanente	Estados	**Finalizada** Esta es una actividad que se desarrolla en forma permanente por cada uno de los Estados y esta considerada en los planes de vigilancia

6	Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
6.1	Evaluar las regulaciones para el uso GNSS, y si fuera el caso, proceder a su publicación.	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901) Estados	**Finalizada**
6.2	Finalizar la implementación de WGS-84	TBD	TBD	Estados	**Finalizada** Los Estados que no lo han hecho deben presentar la información.
6.3	Elaborar modelo de AIC para notificar la planificación de la implantación de la PBN	Junio/2008	SAM/IG/2	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	**Finalizada**
6.4	Publicar la AIC notificando la planificación de implementación PBN	SAM/IG/2	SAM/IG/4	Estados	**Finalizada** Los Estados deberían publicar el 9 de Abril de 2009
6.5	Desarrollar Modelo de Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	RLA/06/901 debería de ejecutar esta tarea
6.6	Publicar Suplemento AIP que contenga normas y procedimientos aplicables, incluyendo las contingencias en vuelo correspondientes.	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
6.7	Revisar el Manual de Procedimientos de las unidades ATS involucradas	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
6.8	Actualizar cartas de acuerdo entre unidades ATS	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	
6.9	Desarrollar enmienda a la documentación regional, si necesario	SAM/IG/3	SAM/IG/4	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	RLA/06/901 debería de ejecutar esta tarea
6.10	Encaminar propuesta de enmienda al Doc. 7030, de ser necesario.	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Oficina Regional SAM	
					La Reunión consideró que esta tarea está asociada a la 2.1 que fuera incluida en el plan de acción

6 Normas y Procedimientos	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
				del programa de optimización de la red de rutas ATS de la Región SAM, por lo tanto decidió eliminarla

7.	Capacitación	Inicio	Termino	Responsable	Observaciones
7.1	Desarrollar un programa de capacitación y documentación para operadores (pilotos, despachadores y mantenimiento)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	Proyecto Regional RLA/99/901	**Finalizada** Las materias que deben ser incorporadas en cada uno de los programas de capacitación de los explotadores han sido incluidas en las Circulares de Asesoramiento respectivas
7.2	Desarrollar un programa de capacitación y documentación para controladores de transito aéreo y operadores AIS	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	**Vigente** RLA/06/901 debería de ejecutar esta tarea
7.3	Desarrollar un programa de capacitación para reguladores (inspectores de seguridad operacional de la aviación)	SAM/IG/4	SAM/IG/5	RLA/99/901 Estados	**Finalizada** El Comité técnico del SRVSOP ha propuesto un programa de instrucción orientado a las Autoridades
7.4	Conducir programas de capacitación	SAM/IG/5	SAM/IG/6	Estados	**Vigente** Solo algunos Estados han iniciado este proceso
7.5	Realizar seminarios orientados a los operadores, indicando los planes y los beneficios operacionales y económicos esperados	SAM/IG/1	SAM/IG/6	Estados	Se modificó fecha de término

8.	**Decisión de implementación**	**Inicio**	**Termino**	**Responsable**	**Observaciones**
8.1	Evaluar la documentación operacional disponible (ATS, OPS/AIR)	SAMIG/5	N/A	Estados	
8.2	Evaluar el porcentaje de aeronaves y operadores (espacio aéreo no excluyente)	SAMIG/5	N/A	Estados	
8.3	Revisar resultados de la evaluación de la seguridad operacional	SAMIG/5	N/A	Estados	
8.4	Publicar trigger NOTAM	Nov/2010	N/A	Estados	

9. Sistema de monitoreo de la performance	**Inicio**	**Termino**	**Responsable**	**Observaciones**
9.1 Desarrollar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta	SAM/IG/4	SAM/IG/5	SAM/PBN/IG (Proyecto RLA/06/901)	
9.2 Ejecutar un programa de monitoreo post-implementación de operaciones en Ruta	Nov/2010	Nov/2011	Estados	
Fecha de implantación Pre-operacional	18 de Noviembre de 2010	N/A		SAMIG/4 definió como fecha tentativa de implantación el 18 de noviembre de 2010
Fecha definitiva de implantación	Nov/2011	N/A		

Cuestión 4 del Orden del Día: **Normas y procedimientos para la aprobación de operaciones de la navegación basada en la performance**

Avance de los trabajos realizados en el ámbito del Proyecto RLA/99/901 en materia de la navegación basada en la performance

4.1 Con respecto al avance de los trabajos realizados en el ámbito del Proyecto Regional RLA/99/901 en materia de la navegación basada en la performance, la Reunión tomó nota sobre el desarrollo de las siguientes Circulares de Asesoramientos (CA):

- ✓ CA 91-001 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 10 (designada y autorizada como RNP 10);
- ✓ CA 91-003 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 1 y RNAV 2; y
- ✓ CA 91-006 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1 básica.

4.2 *La CA 91-001 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 10 (designada y aprobación RNP 10)*, establece los criterios de aprobación RNP 10 para aeronaves y operaciones en espacio aéreo oceánico o remoto. Esta CA ha sido titulada como RNAV 10, a fin de que exista consistencia con los criterios prescritos en el Doc. 9613 - Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) de la OACI. Esta nueva designación y versión de este documento no cambia ningún requisito y no afecta a los explotadores que han obtenido una autorización RNP 10 de parte de la Autoridad de Aviación Civil (AAC). Las operaciones RNP 10 en áreas oceánicas o remotas, donde no existen ayudas de navegación emplazadas en tierra, excepto en áreas aisladas, requieren que la navegación de las aeronaves esté basada en la capacidad de navegación de largo alcance con sistemas de navegación inercial y/o de posicionamiento global.

4.3 *La CA 91-003 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 1 y RNAV 2*, proporciona los criterios de aprobación RNAV 1 y RNAV 2 para aeronaves y operaciones en ruta y área terminal. El material de orientación de esta CA armoniza los criterios RNAV Europeos y de los Estados Unidos dentro de una sola especificación de navegación designada como RNAV 1 y RNAV 2 de acuerdo con el Doc. 9613 de OACI. La especificación de navegación RNAV 1 y RNAV 2 se aplica a todas las rutas ATS, incluyendo aquellas establecidas en el dominio en ruta; a las salidas y llegadas normalizadas por instrumentos (SID/STAR) y a los procedimientos de aproximación instrumental hasta el punto de referencia de aproximación final (FAF)/Punto de aproximación final (FAP). Los criterios para la aproximación final, desde el FAF hasta el umbral de la pista, junto con la maniobra de aproximación frustrada asociada, no se consideran en este documento y serán objeto de otra CA.

4.4 *La CA 91-006 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1 básica*, provee los criterios de aprobación RNP 1 básica para aeronaves y operaciones en área terminal. Esta especificación de navegación se utiliza en salidas y llegadas normalizadas por instrumentos (SID y STAR) y en aproximaciones hasta el punto de referencia de aproximación final (FAF)/Punto de aproximación final (FAP) con vigilancia de los servicios de tránsito aéreo (ATS) limitada o sin ella. Con la utilización de esta especificación de navegación se ha previsto realizar operaciones similares a las operaciones RNAV 1 y RNAV 2 pero fuera de cobertura radar.

4.5 La implantación en la Región SAM de las operaciones RNAV 10 (designada y autorizada como RNP 10), RNAV 1 y RNAV 2 y RNP 1 básica, requiere de la participación de todos los Estados y la necesidad de armonizar los requisitos y procedimientos de este tipo de operaciones.

4.6 Antes de autorizar las operaciones RNAV 10 (designada y autorizada como RNP 10), RNAV 1 y RNAV 2 y RNP 1 básica, los Estados deberían incluir en sus reglamentos nacionales los requisitos relativos a estas especificaciones de navegación y desarrollar los procedimientos relacionados para la aprobación de aeronaves y explotadores.

4.7 En virtud que las CA relativas a las operaciones RNAV 5, RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV fueron revisadas por el CT del SRVSOP para incorporar los cambios acordados en la SAM/IG/2 y SAM/IG/3, estos documentos fueron presentados nuevamente junto con las CA previstas para esta Reunión.

4.8 En total se presentaron las siguientes 7 CA con sus respectivas ayudas de trabajo en los apéndices que a continuación se detallan:

- ✓ Apéndice A-1: CA 91-001 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 10 (designada y autorizada como RNP 10)
- ✓ Apéndice A-2**:** Ayuda de trabajo RNAV 10

- ✓ Apéndice B-1: CA 91-002 - Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5
- ✓ Apéndice B-2: Ayuda de trabajo RNAV 5

- ✓ Apéndice C-1: CA 91-003 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 1 y RNAV 2
- ✓ Apéndice C-2: Ayuda de trabajo RNAV 1 y RNAV 2

- ✓ Apéndice D-1: CA 91-006 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1 básica
- ✓ Apéndice D-2: Ayuda de trabajo RNP 1 básica

- ✓ Apéndice E-1: CA 91-008 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP APCH
- ✓ Apéndice E-2: Ayuda de trabajo RNP APCH

- ✓ Apéndice F-1: CA 91-009 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP AR APCH
- ✓ Apéndice F-2: Ayuda de trabajo RNP AR APCH

- ✓ Apéndice G-1: CA 91-010 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones APV/baro-VNAV
- ✓ Apéndice G-2: Ayuda de trabajo APV/baro-VNAV

4.9 Una vez que el grupo de tarea revisó e incorporó oportunidades de mejora en las CA y ayudas de trabajo presentadas, la Reunión convino en formular la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-2 **Circulares de Asesoramiento para la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 10, RNAV5, RNAV 1 y 2, RNP 1 básica, RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV**

Que los Estados de la Región Sudamericana de la OACI, de acuerdo a sus planes de implantación PBN:

a) utilicen en el desarrollo de sus medios aceptables de cumplimiento de aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 10, RNAV 5, RNAV 1 y 2, RNP 1 básica, RNP APCH, RNP AR APCH y APV/baro-VNAV las Circulares de Asesoramiento (CA) que figuran en los **Apéndices A-1, A-2, B-1, B-2, C-1, C-2, D-1, D-2, E-1, E-2, F-1, F-2, G-1, y G-2**; de esta parte del informe, y

b) que las ayudas de trabajo de las circulares mencionadas sean incorporadas a los manuales del Inspector de Operaciones y de aeronavegabilidad.

Encuesta sobre la capacidad PBN de la Flota de aeronaves de la Región SAM

4.10 En cuanto a la Encuesta sobre la capacidad PBN de la Flota de aeronaves de la Región SAM; la Reunión tomó nota sobre el avance de la recopilación sobre esta información y sobre el estado de desarrollo de la base de datos de la misma.

4.11 En este sentido se informó a la Reunión que a la fecha se ha recibido datos de Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Guyana, Guyana Francesa Uruguay y Perú sobre aviación comercial. En el **Apéndice H** se presenta la situación en cuanto al avance para completar la información de la encuesta.

4.12 Al respecto, la Reunión consideró que se debería continuar con los esfuerzos para que cada Estado, a través de sus Puntos Focales PBN, realicen las acciones del caso para poder enviar cuanto antes la información sobre la capacidad PBN de su Flota a la Oficina Regional de la OACI. La información recolectada por los Estados debería, en la medida de lo posible, ser enviada a la Oficina Regional en un archivo con el formato de Excel.

4.13 A continuación la Reunión analizó la encuesta y la base de datos generada con los datos enviados, considerando que la misma cumplía con los objetivos iniciales planteados y se procedió a realizar algunas mejoras en las instrucciones y los datos de la misma. Asimismo se observó que se debería realizar permanentemente un análisis en cuanto a la idoneidad de los datos enviados. En este sentido, la Reunión se consideró que cada Estado era el responsable de los datos que provee y que conforme pasara el tiempo se debería realizar actualizaciones o precisiones sobre los datos remitidos.

4.14 En este marco, y para facilitar la actualización de los datos se estableció que el archivo de la encuesta de cada Estado sea colocado en la página Web de la Oficina, con ello cada Estado, a través de un código, contaría con el acceso a la información de su flota. De esta manera, cada Estado podría realizar la actualización de los datos consignados y enviarlos, a través del correo electrónico a la Oficina Regional.

4.15 Finalmente, la Reunión realizó un análisis de los datos enviados considerando las necesidades actuales para la implementación del RNAV 5. Al respecto, se solicitó la generación del reporte sobre el estado actual de las aeronaves que tengan el potencial, de acuerdo a los equipos instalados, para certificar como RNAV 5. Al respecto, se procesó los datos considerando lo siguiente:

- Aeronaves que vuelan por encima del FL250
- Aeronaves que tienen FMS + VOR/DME
- Aeronaves que tienen FMS + DME/DME
- Aeronaves que tienen FMS + GPS
- Aeronaves con GPS

4.16 En el **Apéndice I** a esta parte del informe, se encuentran los reportes generados, de acuerdo a la base de datos para la Capacidad potencial RNAV 5 de la flota regional. Asimismo, la Reunión acordó formular la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-3 Continuación de la recopilación de datos sobre la capacidad PBN de la Flota en la Región Sudamericana

La Reunión consideró que:

a) se debería continuar con los esfuerzos para que cada Estado, a través de sus Puntos Focales PBN, realicen las acciones del caso para poder enviar cuanto antes la información sobre la capacidad PBN de su Flota a la Oficina Regional de la OACI. La información recolectada por los Estados debería, en la medida de lo posible, ser enviada a la Oficina Regional en un archivo con el formato de Excel.

b) que cada Estado es el responsable de los datos que provee y que, conforme pase el tiempo, se debería realizar actualizaciones o precisiones sobre los datos remitidos; y

c) para facilitar la actualización de los datos, el archivo de la encuesta de cada Estado sea colocado en la página Web de la Oficina SAM, a fin que cada Estado, a través de un código, pueda contar con el acceso a la información de su flota, y de esta manera podrá realizar la actualización de los datos consignados; y enviarlos, a través del correo electrónico, a la Oficina Regional.

Programa de instrucción sobre las Circulares de Asesoramiento (CA) relacionadas con las aprobaciones PBN

4.17 Considerando que se requiere instruir a los inspectores de operaciones y aeronavegabilidad de los Estados de la Región SAM sobre los requisitos de aprobación contenidos en las Circulares de Asesoramiento PBN para poder continuar con la implantación acordada, la Reunión fue informada sobre la propuesta del programa de instrucción de las Circulares de Asesoramiento desarrolladas hasta la fecha.

4.18 Asimismo, fue de la opinión que el personal que concurra a los cursos adquirirá los conocimientos necesarios para conducir aprobaciones RNAV y RNP, y le permitirá a las Autoridades disponer de dos oportunidades de instrucción permitiendo contar con un número mayor de personal entrenado.

4.19 Una vez que se analizó la propuesta, la Reunión acordó formular la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-4 Módulos de instrucción para las aprobaciones RNAV y RNP

Que:

a) Se aprueban los módulos de instrucción para las aprobaciones RNAV y RNP que figuran en el **Apéndice J** a esta parte del informe;

b) se considere la fusión de ambos cursos y se dicte en dos oportunidades y en las fechas propuestas originalmente; y

c) Se solicita a la Secretaría analizar la posibilidad para que a través de los Proyectos Regionales RLA/99/901 y RLA/06/901, estos cursos puedan contar con becas para los Estados que son parte del proyecto y el soporte financiero para su ejecución.

Revisión del programa de trabajo para el desarrollo de las Circulares de Asesoramiento (CA) relacionadas con las aprobaciones PBN

4.20 Con relación al programa de trabajo para continuar con el desarrollo de las CA, la Reunión tomó nota de la propuesta de revisión a dicho programa.

4.21 Al respecto, la Reunión luego de analizar la propuesta, consideró que la misma era apropiada para los fines de la implantación, y aprobó el calendario de actividades que figura en el **Apéndice K** a esta parte del informe.

Encuesta IATA sobre equipos de aeronaves

4.22 Con respecto a la encuesta de IATA, la Reunión tomo conocimiento de la misma y la considera de mucha utilidad no sólo en las materias propias de la implantación PBN, sino también en el desarrollo del CNS ATM en la Región.

APÉNDICE A-1

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-001
FECHA : 10/08/09
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR: SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNAV 10 (DESIGNADA Y AUTORIZADA COMO RNP 10)

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-001
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNAV 10 (DESIGNADA Y AUTORIZADA COMO RNP 10)

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) establece los requisitos de aprobación RNP 10 para aeronaves y operaciones en espacio aéreo oceánico o remoto.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 2	Rules of the air
Annex 6	Operation of aircraft
ICAO Doc 9613	Performance based navigation (PBN) manual
ICAO Doc 4444	Procedures for air navigation services – Air trafic management
ICAO Doc 7030	Regional Supplementary Procedures
ICAO Doc 8168	Aircraft operations
	Volume II – Parts I and II – General criteria
FAA Order 8400.12A	Required navigation performance 10 (RNP 10) operational approval
EASA AMC 20-12	Recognition of FAA Order 8400.12A for RNP-10 operations
España DGAC CO 01/01	Aprobación operacional y criterios de utilización de sistemas para la navegación en espacio aéreo designado RNP-10
Australia CAAP RNP 10-1	Required navigation performance 10 operational approval

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

a) **Detección y exclusión de fallas (FDE).-** Es una función realizada por algunos receptores GNSS de a bordo, que puede detectar la presencia de la señal de un satélite defectuoso y

excluirlo del cálculo de posición. Al menos se requiere un satélite adicional disponible (6 satélites) respecto al número de satélites que se necesitan para disponer de la función de vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).

b) **Error de definición de trayectoria (PDE).-** La diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un lugar y tiempo determinados.

c) **Errores de presentación en pantalla (Error del sistema de protección en pantalla).-** Estos errores pueden incluir componentes de errores atribuibles a cualquier equipo de entrada o salida de datos o de conversión de señales, utilizado para la presentación en pantalla de la posición de la aeronave o de las órdenes de guía (p. ej., desviación de rumbo o mando de rumbo) y a cualquier dispositivo empleado para la entrada de la definición de rumbo. Para sistemas en los que se incorporan mapas como parte integral de la presentación de pantalla, el error del sistema de presentación en pantalla incluye necesariamente los errores cartográficos por cuanto llevan en realidad a errores de control de la posición de la aeronave respecto a la trayectoria deseada por encima del terreno.

Por motivo de uniformidad, en el caso de presentaciones en pantallas simbólicas en las que no se usan mapas como parte integral, deberían incluirse como componentes de este error los errores en la definición del punto de recorrido (WPT), directamente atribuibles a errores en el mapa de referencia utilizado para determinar las posiciones de los WPT. Este tipo de error es prácticamente imposible de manejar y en la práctica general, se utilizan lo más posible los emplazamientos muy precisos ya publicados de WPT en el reglaje de tale sistemas a fin de evitar tales errores y de reducir la carga de trabajo.

d) **Error del sistema de navegación (NSE).-** La diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.

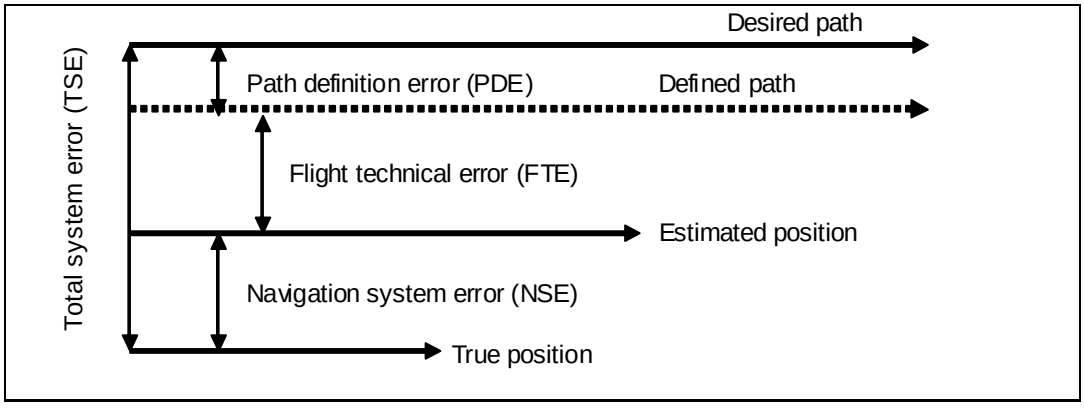
e) **Error técnico de vuelo (FTE).-** El FTE es la precisión con la que se controla la aeronave, la cual puede medirse comparando la posición indicada de la aeronave con el mando indicado o con la posición deseada. No incluye los errores crasos.

Nota.- *Para aquellas aeronaves sin capacidad de acoplar el sistema de navegación al director de vuelo o piloto automático, debe tenerse en cuenta en la determinación de algunas limitaciones para operaciones oceánicas un FTE de 2 NM.*

f) **Error total del sistema (TSE).-** Es la diferencia entre la posición verdadera y la posición deseada. Este error es igual a la suma de los vectores del error de definición de trayectoria (PDE), error técnico de vuelo (FTE) y error del sistema de navegación (NSE).

Nota.- *El FTE es a veces referido como error en la dirección de la trayectoria (PSE) y el NSE como error de estimación de la posición (PEE).*

Error total del sistema (TSE)



g) **Espacio aéreo oceánico**.- Espacio aéreo sobre área oceánica, considerado espacio aéreo internacional y donde se aplican procedimientos y separaciones establecidas por OACI. La responsabilidad en la provisión de los servicios de tránsito aéreo en este espacio aéreo se delega en aquellos Estados de mayor proximidad geográfica y/o disponibilidad de recursos.

h) **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 clases de especificaciones para la navegación:

Especificación para la performance de navegación requerida (RNP).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área (RNAV) que incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNP, p. ej., RNP 4, RNP APCH, RNP AR APCH.

Especificación para la navegación de área (RNAV).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNAV, p. ej., RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1.

Nota 1.- *El Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), Volumen II, contiene directrices detalladas sobre las especificaciones para la navegación.*

Nota 2.- *El término RNP definido anteriormente como "declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido", se ha retirado de los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional puesto que el concepto de RNP ha sido reemplazado por el concepto de PBN. En dichos Anexos, el término RNP sólo se utiliza ahora en el contexto de las especificaciones de navegación que requieren control y alerta de la performance a bordo, p. ej., RNP 4 se refiere a la aeronave y a los requisitos operacionales, incluyendo una performance lateral de 4 NM, con el requisito de control y alerta de la performance a bordo que se describe en el manual sobre la PBN (Doc 9613).*

i) **Navegación basada en la performance (PBN)**.- La navegación basada en la performance especifica los requerimientos de performance del sistema para la operación de la aeronave a lo largo de una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requerimientos de performance son definidos en términos de precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarios para la operación propuesta en el contexto de un concepto de espacio aéreo particular.

j) **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 las capacidades de las ayudas autónomas, o de una combinación de éstas.

Nota.- La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones RNAV que no satisfacen la definición de navegación basada en la performance.

k) **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.

l) **Sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS).-** Sistema que aumenta y(o integra la información obtenida desde otros elementos GNSS con la información disponible a bordo de la aeronave. La forma más común de un ABAS es la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).

m) **Sistema de gestión de vuelo (FMS)**.- Sistema integrado, que consiste de un sensor de a bordo, de un receptor y de una computadora con bases de datos sobre performance de navegación y de la aeronave, capaz de proporcionar valores de performance y guía RNAV a un sistema de presentación y de mando automático de vuelo.

n) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)**.- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición,

velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de orbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

o) **Sistema mundial de determinación de la posición autónomo (Stand-alone GPS)**.- GPS que no está conectado o combinado con ningún otro sistema o sensor de navegación.

p) **Sistema de navegación como medio primario.-** Sistema de navegación aprobado para una determinada operación o fase de vuelo, debiendo satisfacer los requisitos de precisión e integridad, sin cumplir las condiciones de plena disponibilidad y continuidad de servicio. La seguridad se garantiza limitando los vuelos a períodos especificados de tiempo y mediante el establecimiento de los procedimientos restrictivos oportunos.

q) **Sistema de navegación como medio único.**- Sistema de navegación aprobado para determinada operación o fase de vuelo, debiendo permitir a la aeronave satisfacer los cuatro requisitos de prestación del sistema de navegación: precisión, integridad, disponibilidad y continuidad de servicio.

r) **Sistema de navegación como medio suplementario.-** Sistema de navegación que debe utilizarse conjuntamente con un sistema de navegación considerado como medio único, debiendo satisfacer los requisitos de precisión y de integridad sin necesidad de cumplir las condiciones de disponibilidad y de continuidad.

s) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**.- Término genérico utilizado por OACI para definir cualquier sistema de alcance global de determinación de la posición, velocidad y de la hora, que comprende una o más constelaciones principales de satélites, tales como el GPS y el Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS), receptores de aeronaves y varios sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave (ABAS), los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS), tales como el sistema de aumentación de área amplia (WAAS) y los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS), tales como el sistema de aumentación de área local (LAAS).

La información de distancia será provista, por lo menos en un futuro inmediato, por el GPS y GLONASS.

t) **Sistema RNAV**.- Sistema de navegación de área el cual 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 (FMS).

u) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)**.- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GNSS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.

4.2 Abreviaturas

a)	AAC	Administración de Aviación Civil/Autoridad de Aviación Civil
b)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)
c)	ACAS/TCAS	Sistema anticolisión de a bordo
d)	AF	Manual de vuelo
e)	AFM	Manual de vuelo del avión

f)	AIP	Publicación de información aeronáutica
g)	AP	Piloto automático
h)	AIM	Manual de información del personal aeronáutico
i)	AMC	Métodos aceptables de cumplimiento
j)	ATC	Control de tránsito aéreo
k)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
l)	BRG/DIS	Rumbo/distancia
m)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
n)	DME	Equipo telemétrico
o)	DV	Despachador de vuelo
p)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
q)	EUR	Región OACI Europa
r)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
s)	FD	Director de vuelo
t)	FDE	Detección y exclusión de fallas
u)	FIR	Región de información de vuelo
v)	FL	Nivel de vuelo
w)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
x)	FTE	Error técnico de vuelo
y)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
z)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
aa)	GLONAS	Sistema mundial de navegación por satélite
bb)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
cc)	INS	Sistema de navegación inercial
dd)	IRS	Sistema de referencia inercial
ee)	IRU	Unidad de referencia inercial
ff)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
gg)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
hh)	LAT/LONG	Latitud/Longitud
ii)	LNAV	Navegación lateral
jj)	LOA	Carta de autorización/carta de aceptación
kk)	LRNS	Sistema de navegación de largo alcance
ll)	MEL	Lista de equipo mínimo
mm)	NAV	Navegación
nn)	NAVAIDS	Ayudas para la navegación
oo)	NDB	Radiofaro no direccional
pp)	NM	Milla marina

qq)	NSE	Error del sistema de navegación
rr)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
ss)	OM	Manual de operaciones
tt)	OpSpecs	Especificaciones relativas a las operaciones
uu)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
vv)	PBN	Navegación basada en la performance
ww)	PDE	Error de definición de trayectoria
xx)	POH	Manual de operación del piloto
yy)	POI	Inspector principal de operaciones
zz)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
aaa)	RNAV	Navegación de área
bbb)	RNP	Performance de navegación requerida
ccc)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
ddd)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
eee)	SAM	Región OACI América del sur
fff)	SAT	Atlántico sur
ggg)	SATMA	Agencia de monitorización del atlántico sur
hhh)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
iii)	SLOP	Procedimientos de desplazamiento lateral estratégicos
jjj)	SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
kkk)	SSR	Radar secundario de vigilancia
lll)	STC	Certificado suplementario de tipo
mmm)	TC	Certificado de tipo
nnn)	TSE	Error total del sistema
ooo)	TSO	Disposición técnica normalizada
ppp)	UIR	Región superior de información de vuelo
qqq)	VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
rrr)	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
sss)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia
ttt)	WATRS	Sistema de rutas del Atlántico Occidental
uuu)	WGS	Sistema geodésico mundial
vvv)	WPT	Punto de recorrido / waypoint

5. INTRODUCCIÓN

5.1 Esta CA ha sido titulada como RNAV 10, a fin de que exista consistencia con los criterios prescritos en el Doc 9613 - *Manual sobre navegación basada en la performance (PBN)* de la OACI.

Esta nueva designación y versión de este documento no cambia ningún requisito y no afecta a los explotadores que han obtenido una autorización RNP 10 de parte de la Autoridad de Aviación Civil (AAC).

5.2 La especificación de navegación RNAV 10 no requiere control y alerta de la performance a bordo. Sin embargo, la designación para las aprobaciones de aeronavegabilidad y operacional, así como las designaciones del espacio aéreo y de ruta permanecerán como RNP 10, a fin de exonerar a la presente publicación y a las aprobaciones en esta materia, del cumplimiento de la nueva designación RNAV 10.

5.3 Reconociendo que existen espacios aéreos, rutas y aprobaciones operacionales designadas con el término RNP 10, se anticipa que las nuevas denominaciones de los espacios aéreos, rutas y aprobaciones de aeronaves y explotadores continuarán utilizando dicho término (RNP 10), mientras que la aplicación PBN será conocida como RNAV 10.

5.4 Esta CA proporciona orientación y guía sobre los aspectos relativos a las aprobaciones de aeronavegabilidad y operacional. Estas aprobaciones permitirán que un explotador pueda obtener una autorización RNP 10 para operar en espacios aéreos oceánicos o remotos. Este documento además, provee criterios para que los explotadores puedan extender cualquier tiempo límite de navegación asociado con la aprobación RNP 10.

5.5 La implantación de la separación mínima de 50 NM de distancia lateral y longitudinal en espacios aéreos oceánicos o remotos con RNP 10, proporcionará beneficios a los explotadores en términos de mayor número de rutas óptimas, reducción de demoras, incremento de la flexibilidad y reducción de costos, sin disminuir la seguridad. Los proveedores ATS obtendrán beneficios derivados del uso eficiente del espacio aéreo y del aumento de flujo de tránsito aéreo.

5.6 Las operaciones RNP 10 en áreas oceánicas o remotas sin ayudas de navegación emplazadas en tierra, excepto en áreas aisladas, requieren que la navegación de las aeronaves esté basada en la capacidad de navegación de largo alcance con sistemas de navegación inercial y/o de posicionamiento global.

5.7 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base al siguiente documento:

- ✓ OACI Doc 9613, Volume II, Part B, Chapter 1 – Implementing RNAV 10 (designated and authorised as RNP 10).

5.8 Esta CA ha sido armonizada con la siguiente documentación:

- ✓ FAA Order 8400.12A - Required navigation performance 10 (RNP 10) operational approval;
- ✓ EASA AMC 20-12 - Recognition of FAA Order 8400.12A for RNP-10 operations; y
- ✓ España DGAC Circular operativa 01/01 - Aprobación operacional y criterios de utilización de sistemas para la navegación en espacio aéreo designado RNP-10

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Infraestructura de las ayudas para la navegación

a) La RNP 10 fue desarrollada para operaciones en áreas oceánicas y remotas y no requieren ninguna infraestructura de navegación emplazada en tierra o evaluación.

6.2 Comunicaciones y vigilancia ATS

a) Esta CA no incluye los requisitos de comunicaciones o de vigilancia del Servicio de tránsito aéreo (ATS) que pueden estar especificados para una operación en una ruta o área particular. Estos requisitos están especificados en otros documentos, tales como, en la publicación de información aeronáutica (AIP) y en los Procedimientos Suplementarios Regionales (Doc 7030) de la OACI. Los explotadores y la tripulación de vuelo deberán tener en cuenta todos los documentos operacionales relacionados con el espacio aéreo RNP 10, exigidos por la AAC, antes de realizar los vuelos en dicho espacio aéreo.

6.3 **Franqueamiento de obstáculos y espaciamiento en ruta**

a) En el Doc 8168 (PANS OPS), Volumen II – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves, se provee guía detallada sobre el franqueamiento de obstáculos. Son de aplicación los criterios generales de las Partes I y II.

b) El fundamento para seleccionar el valor RNP 10, fue apoyar los mínimos de separación lateral y longitudinal reducidos para aplicación en áreas oceánicas y remotas donde la disponibilidad de las ayudas para la navegación, comunicaciones y vigilancia es limitada.

c) El espaciamiento mínimo en ruta donde se utiliza la RNP 10 es de 50 NM.

6.4 **Publicaciones**

a) Cuando se haga referencia a las rutas existentes, la AIP debería claramente indicar que la aplicación de navegación es RNP 10. La ruta debería identificar los requisitos de altitudes mínimas de los segmentos.

b) La información de navegación publicada en la AIP para rutas y ayudas para la navegación deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 – Servicios de información aeronáutica. Todas las rutas deben estar basadas en las coordenadas del sistema geodésico mundial (WGS-84).

7. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

7.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP 10, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago 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).

7.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de RNP 10 y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – LOA) (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II).

7.3 Antes de presentar la solicitud, los explotadores deberán revisar todos los requisitos de calificación de las aeronaves. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

8. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

8.1 **Requisitos de las aeronaves**

8.1.1 **Sistemas de navegación**.- La especificación de navegación RNP 10 requiere que las aeronaves que operan en áreas oceánicas o remotas estén equipadas con al menos *dos sistemas de navegación de largo alcance (LRNS)* independientes y en servicio, conformados por un sistema de navegación inercial (INS), un sistema de referencia inercial/sistema de gestión de vuelo (IRS/FMS) o un sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) (p. ej., el sistema mundial de determinación de la posición (GPS)), con una integridad tal que el sistema de navegación no proporciona una probabilidad inaceptable de información errónea.

8.1.2 **Performance, control y alerta del sistema**

a) **Precisión.-** Durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNP 10, el error total lateral del sistema no debe exceder $\pm$ 10 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. Esto incluye el error de determinación de la posición, el error técnico de vuelo (FTE), el error de definición de la trayectoria (PDE) y el error de presentación en pantalla.

El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de $\pm$ 10 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo.

Nota 1.- *Para la aprobación operacional RNP 10 de aeronaves con capacidades de acoplar el sistema RNAV al director de vuelo (FD) o al piloto automático (AP), se considera que el error de posición de navegación es el factor contribuyente dominante del error transversal y longitudinal. El FTE, el error de definición de la trayectoria y los errores de presentación en pantalla se consideran como insignificantes para los propósitos de la aprobación RNP 10.*

Nota 2.- *Cuando se utiliza el método de colección de datos descrito en la FAA Orden 8400.12A Apéndice 1 como base para la aprobación operacional RNP 10, estos tipos de errores son incluidos en el análisis. Sin embargo, cuando se utiliza el método de colección descrito en la FAA Orden 8400.12A Apéndice 6, estos errores no son incluidos debido a que este método es más conservador. El método del Apéndice 6 utiliza el error radial en lugar del error lateral y el error a lo largo de la derrota.*

b) **Integridad.-** El malfuncionamiento del equipo de navegación de la aeronave es clasificado como una condición de falla mayor según las reglamentaciones de aeronavegabilidad (p. ej., 10^{-5} por hora).

c) **Continuidad.-** La pérdida de la función se clasifica como una condición de falla mayor para la navegación oceánica y remota. El requisito de continuidad es satisfecho llevando a bordo dos sistemas LRNS independientes (excluyendo la señal en el espacio).

d) **Señal en el espacio.-** Si se utiliza un GNSS, el equipo de navegación de la aeronave debe proveer una alerta si la probabilidad de los errores de la señal en el espacio causan que un error de posición lateral mayor que 20 NM exceda 10^{-7} por hora (Anexo 10, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1).

8.2 **Grupos de aeronaves (flotas de aeronaves)**

8.2.1 **Aeronaves de grupo.-** Para que una aeronave pueda ser considerada como parte de un grupo para los fines de aprobación de aeronavegabilidad RNP 10, ésta debe satisfacer las condiciones siguientes:

a) la aeronave debe haber sido construida según un diseño nominalmente idéntico y ser aprobada para el mismo certificado de tipo (TC), una enmienda del TC, o un certificado suplementario de tipo (STC), según corresponda;

Nota.- *Para las aeronaves derivadas, podrían utilizarse los datos de la configuración original para reducir al mínimo la cantidad de datos adicionales necesarios para indicar la conformidad. En la medida en que se necesiten datos adicionales dependerá de la categoría de diferencias entre la aeronave original y la derivada cuando un INS/IRU es utilizado para satisfacer los requisitos RNP 10.*

b) Para que el sistema de navegación instalado en cada aeronave satisfaga la aprobación de aeronavegabilidad mínima RNP 10, deberá ser construido con las mismas especificaciones del fabricante y tener los mismos números de partes.

c) Cuando se solicita la aprobación para un grupo de aeronaves, el paquete de datos debe contener la siguiente información:

1) una lista del grupo de aeronaves a las que aplica el paquete de datos;

2) una lista de las rutas a ser operadas y el tiempo máximo estimado en navegación desde la alineación del sistema hasta el tiempo en que el vuelo saldrá de espacio aéreo Clase II;

3) los procedimientos de cumplimiento a ser utilizados para asegurar que todas las aeronaves enviadas para aprobación satisfacen las capacidades de navegación para el tiempo de duración RNP 10 aprobado; y

4) los datos de ingeniería a ser utilizados para asegurar continuidad en el servicio RNP 10 para el tiempo de duración RNP 10 aprobado.

Nota.- *Las aeronaves que tienen sistemas INS/IRU que son de diferente fabricante o número de parte pueden ser consideradas como parte del grupo si se demuestra que el equipo de navegación provee una performance de navegación equivalente.*

8.2.2 **Aeronaves sin grupo**.- Son aquellas aeronaves para las cuales se solicita una aprobación en base a las características únicas del sistema de navegación y estructura que van a ser utilizados en lugar de las características propias de las aeronaves de grupo.

Nota.- *La información recopilada por uno o más explotadores según el Apéndice 6 de la Orden 8400.12A de la FAA puede ser utilizada como base para la aprobación de otro explotador y puede reducir el número de pruebas requeridas para la aprobación. El Apéndice 6 de la Orden 8400.12A de la FAA describe un ejemplo del procedimiento para recopilar datos y provee ejemplos de formularios para ser utilizados en la recopilación de los mismos.*

8.3 Determinación de la admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 10

8.3.1 Admisibilidad de las aeronaves

Muchas de las aeronaves y sistemas de navegación que actualmente se están utilizando para operaciones en áreas oceánicas y remotas, califican para operaciones RNP 10, en base a una o más de las disposiciones incluidas en los actuales criterios de certificación. Por lo tanto, una certificación adicional de las aeronaves puede no ser necesaria para la mayoría de aprobaciones operacionales RNP 10. En estos casos, solamente será necesaria una nueva certificación de la aeronave si el solicitante elige solicitar performance adicional, más allá de la certificación original o de la certificación declarada en el manual de vuelo de la aeronave (AFM) y cuando no se puede demostrar la performance deseada a través de los métodos de recopilación de datos. Los siguientes tres métodos han sido definidos para determinar la admisibilidad de las aeronaves:

a) **Método 1 - Admisibilidad de aeronaves mediante certificación RNP (Aeronaves que cuentan con declaración de aeronavegabilidad RNP en el AFM)**

1) Este método puede ser utilizado para aprobar aeronaves que ya han sido oficialmente certificadas y aprobadas para operaciones RNP.

2) El cumplimiento (la conformidad o capacidad) RNP estará documentada en el AFM o en el suplemento aprobado del mismo y normalmente no se limitan a RNP 10. El AFM indicará los niveles RNP que han sido demostrados y cualquier disposición relacionada aplicable a su uso (por ejemplo, requisitos de los sensores de las ayudas para la navegación (NAVAIDS)). La aprobación operacional de estas aeronaves se realizará en base a la performance declarada en el AFM.

3) Puede obtenerse una aprobación de aeronavegabilidad que específicamente indique la performance RNP 10. El siguiente ejemplo de redacción puede ser utilizado en el AFM, cuando se concede la aprobación RNP 10 por parte de las oficinas de certificación de aeronaves de la AAC al otorgar una aprobación RNP 10 por una modificación en la performance certificada en el INS/IRU:

"Se ha demostrado que el sistema de navegación XXXX satisface los criterios del (documento o documentos con textos de orientación del Estado) como medio primario de navegación para vuelos hasta de XXXX horas sin ninguna actualización. La determinación de la duración del vuelo comienza cuando el sistema es colocado en el modo de navegación. Para los vuelos en los que se incluye la actualización a bordo de la posición de navegación, el explotador debe atender el efecto que la actualización tiene en la exactitud de la posición y de cualesquiera límites de tiempo asociados a las operaciones RNP, pertinentes a la actualización de las instalaciones de las NAVAIDS utilizadas y al área, rutas y procedimientos por los que se ha de efectuar el vuelo. La demostración de la performance según las disposiciones del (documento o documentos con textos de orientación del Estado) no constituye una aprobación para realizar operaciones RNP".

Nota.- *La redacción en el AFM, descrita anteriormente, está basada en la aprobación de performance por parte de la AAC y solamente constituye uno de los elementos del proceso de aprobación. Las aeronaves en cuyos AFM se ha incorporado esta redacción serán admisibles para aprobación mediante la expedición de las OpSpecs o una carta de autorización (LOA) si se han satisfecho todos los demás criterios. Las horas XXXX especificadas en el AFM no incluyen actualización. Cuando el explotador propone dar crédito a la actualización, en la propuesta debe indicarse el efecto que la actualización tiene en la exactitud de la posición y en cualesquiera límites de tiempo asociados para operaciones RNP pertinentes, a la actualización de las instalaciones de las NAVAIDS utilizadas y al área, rutas o procedimientos por los que se ha de efectuar el vuelo.*

b) **Método 2 – Admisibilidad de aeronaves mediante certificación previa del sistema de navegación (Aeronaves que no cuentan con declaración RNP en el AFM)**

El Método 2 puede utilizarse para conceder la aprobación a aeronaves cuyo nivel de performance, en virtud de otras normas o de normas anteriores, puede considerarse como equivalentes a los criterios RNP 10. Las normas indicadas en los Párrafos a) hasta g) pueden ser utilizadas para calificar a una aeronave. También pueden utilizarse otras normas si éstas son suficientes para asegurar que se satisfacen los requisitos RNP 10. En caso de utilizarse otras normas, el solicitante debe proponer medios aceptables de cumplimiento:

1) **Aeronaves equipadas con doble GNSS aprobado como medio primario de navegación en zonas oceánicas y remotas**

   (a) las aeronaves aprobadas para utilizar GNSS como medio primario de navegación para operaciones en zonas oceánicas y remotas, de conformidad con los requisitos apropiados de la AAC, satisfacen los requisitos RNP 10 sin limitaciones de tiempo;

   (b) FAA AC 20-138A o documentos equivalentes, proveen un medio aceptable de cumplimiento de los requisitos de instalación para aeronaves que utilizan el GNSS, pero que no integran tal sistema con otros sensores.

   (c) los explotadores que tienen la intención de utilizar el GNSS como el único sistema de navegación (sin INS o IRS) en rutas o en espacios aéreos RNP 10, también deben cumplir con las reglamentaciones y documentaciones de asesoramiento relacionadas de la AAC. El solicitante o explotador deberá cumplir además con los requisitos específicos descritos en esta CA. Esto incluye la utilización de un GNSS aprobado como medio primario de navegación para áreas oceánicas y remotas.

   (d) en el AFM debe indicarse que una instalación GNSS particular satisface los requisitos apropiados de la AAC. El equipo doble GNSS autorizado debe estar instalado en virtud de una disposición técnica normalizada (TSO) y se debe utilizar un programa aprobado de predicción de disponibilidad de FDE. El tiempo máximo admisible en el que se proyecte que no se dispondrá de la capacidad FDE es de 34 minutos. Debe incluirse el tiempo máximo de interrupción del servicio como condición para la aprobación RNP.

   Nota.- *Si las predicciones indican que se excederá el tiempo máximo de interrupción del servicio FDE para la operación RNP 10 prevista, entonces debe programarse nuevamente la operación para el tiempo en que se disponga de FDE o llevarse a cabo la operación RNP 10 en base a un medio de navegación de alternativa.*

2) **Sistemas multisensores a los que se integra el GNSS con función RAIM, FDE o sistema equivalente**

   (a) los sistemas multisensores a los que se integran el GNSS con la RAIM, FDE o sistema equivalente, que hayan sido aprobados en virtud de la orientación que figura en la FAA AC 20-130A o documentos equivalentes, satisfacen los requisitos RNP 10 sin limitaciones de tiempo. En este caso el INS o IRU deben estar aprobados de conformidad con el LAR 121 Apéndice G.

3) **Aeronaves de categoría transporte que califican para el sufijo /E, según lo definido en el manual de información del personal aeronáutico (AIM) de los EE.UU**

   (a) Las aeronaves equipadas con INS o IRU, con actualización de la posición de radionavegación y presentación en pantallas de mapas electrónicos que califican para el equipo de sufijo /E como está definido en el AIM de los EE. UU., satisfacen todos los requisitos de RNP 10 hasta 6,2 horas de tiempo de vuelo. Este tiempo empieza a contarse cuando el sistema se coloca en el modo de navegación o en el último punto en el que se actualizaron los sistemas. Si los sistemas se actualizan en ruta, el tiempo límite RNP 10 de 6.2 horas debe ser ajustado después de la actualización para considerar la precisión de la actualización.

   Nota.- *Las 6,2 horas de tiempo de vuelo se basan en un sistema inercial con un índice de error de posición radial al 95% (índice de error circular) de 3,7 km/h (2,0 NM/H) que es estadísticamente equivalente a índices particulares de error en sentido perpendicular a la derrota al 95% y de error de*

posición a lo largo de la derrota al 95% (índices de error ortogonal) de 2,9678 km/h (1,6015 NM/h) cada uno y límites de error de posición en el sentido perpendicular a la derrota al 95% y en el sentido a lo largo de la derrota al 95% de 18,5 km (10 NM) cada uno [(por ejemplo, 18,5 km (10 NM)/2,9678 km/h (1,6015 NM/h) = 6,2 horas)].

(b) El equipo de aeronave de sufijo /E es una designación utilizada por los EE.UU; no es una designación OACI y solamente debería utilizarse para vuelos dentro de los Estados Unidos continentales. Se define solamente el sufijo en este lugar para determinar los requisitos necesarios a fin de satisfacer lo indicado en este párrafo.

4) **Aeronaves equipadas con INS o IRU que han sido aprobadas de conformidad con el LAR 121 Apéndice G o documentos equivalentes**

(a) los sistemas inerciales aprobados de conformidad con el LAR 121 Apéndice G o documentos equivalentes, satisfacen los requisitos RNP 10 hasta un tiempo de vuelo de 6,2 horas. La cuenta del tiempo se inicia cuando los sistemas se colocan en el modo de navegación o en el último punto en el que se actualizaron los sistemas. Si los sistemas se actualizan en ruta, el explotador debe mostrar el efecto que la exactitud de la actualización tiene en el tiempo límite. La exactitud, fiabilidad y mantenimiento del INS, así como la instrucción de la tripulación de vuelo requerida en función del LAR 121 Apéndice G, son aplicables a la autorización de RNP 10.

5) **Aeronaves equipadas con doble INS o IRU**

(a) cuando se proporcionan doble INS o IRU como único medio de navegación de largo alcance, los sistemas deben ser instalados de conformidad con las normas de la AAC. Es aplicable un tiempo límite básico de 6,2 horas para RNP 10 después de que los sistemas se coloquen en el modo de navegación (NAV). Puede prolongarse el tiempo límite básico de 6,2 horas en base a los métodos descritos en el Párrafo 8.4.

6) **Aeronaves equipadas con doble INS o IRU aprobadas para operaciones con especificaciones mínimas de performance de navegación (MNPS)**

(a) las aeronaves equipadas con doble INS o IRU que hayan sido aprobadas para las operaciones MNPS satisfacen los requisitos RNP 10 hasta 6,2 horas después de que los sistemas se hayan colocado en el modo de navegación o después de una actualización en ruta. Si los sistemas se actualizan en ruta el explotador debe demostrar el efecto que la exactitud tiene en el tiempo límite.

7) **Aeronaves equipadas con un solo INS/IRU y un solo GNSS aprobado como medio primario de navegación en zonas oceánicas y remotas**

(a) se considera que las aeronaves equipadas con un solo INS o IRU y con un solo GNSS satisfacen los requisitos RNP 10 sin limitaciones de tiempo. El INS o IRU debe estar aprobado en función del LAR 121 Apéndice G. El GNSS debe estar autorizado en función de la TSO-C129 y debe tener un programa aprobado de predicción de disponibilidad de detección y exclusión de fallas (FDE). El tiempo máximo admisible en el que se proyecte que no se dispondrá de la capacidad FDE es de 34 minutos. Debe incluirse el tiempo máximo de interrupción del servicio como condición para la aprobación RNP 10. En el AFM debe indicarse que la instalación INS/GNSS particular satisfacen los requisitos adecuados de la AAC.

c) **Método 3 - Admisibilidad de las aeronaves mediante recopilación de datos**

1) Este método requiere que los explotadores recopilen datos para obtener la aprobación RNP 10 durante un período de tiempo especificado. El programa de recopilación de datos debe indicar los requisitos de exactitud de navegación adecuados para RNP 10. La recopilación de datos debe garantizar que el solicitante demuestre a la AAC que la aeronave y el sistema de navegación proporcionan a la tripulación de vuelo un

conocimiento de la situación de navegación relativa a la ruta prevista RNP 10. La recopilación de datos debe también asegurar que existe una comprensión clara de la condición del sistema de navegación y que las indicaciones y procedimientos en caso de falla son consistentes con el mantenimiento de la performance de navegación requerida.

2) Existen dos métodos de recopilación de datos:

(a) **El método secuencial.-** Este método es un programa de recopilación de datos que satisface las disposiciones del Apéndice 1 de la Orden 8400.12A de la FAA. El método secuencial permite que el explotador recopile los datos y los trace en gráficos de "pasar-fallar" para determinar si el sistema de la aeronave del explotador satisface los requisitos RNP 10 durante todo el tiempo que el explotador necesite; y

(b) **El método periódico.-** Este método de recopilación de datos hace uso de un receptor manual GNSS como base para recopilar los datos del INS, lo cual se describe en el Apéndice 6 de la Orden 8400.12A de la FAA. Los datos recopilados se analizan inmediatamente para determinar si el sistema es capaz de mantener RNP 10 durante todo el tiempo que el explotador necesite.

3) El explotador debe presentar documentación relevante para el método de calificación seleccionado, a fin de que la AAC pueda establecer que la aeronave está equipada con LRNS que satisfacen los requisitos de RNP 10 (por ejemplo, el AFM). El solicitante debe proveer una lista de configuración que detalle los componentes y equipos pertinentes a ser utilizados para la navegación de largo alcance y para las operaciones RNP 10 y describirá la relación entre tales componentes y equipos. El solicitante debe proveer el tiempo límite propuesto de los INS o IRU para las operaciones RNP 10 y considerar el efecto de los vientos de frente en el área en la cual se llevarán a cabo las operaciones RNP 10 para determinar la factibilidad de la operación propuesta.

8.4 Obtención de la aprobación con tiempo límite extendido para aeronaves equipadas con sistemas INS o IRU

a) El tiempo límite base RNP 10 para aeronaves equipadas con sistemas INS y/o IRU, una vez que el equipo es puesto en modo de navegación es de *6, 2 horas*, según los detalles indicados en los Párrafos 8.3.1 b), 3), 4), 5) y 6). Este tiempo límite puede ser extendido mediante uno de los siguientes métodos:

1) se puede establecer un tiempo límite extendido cuando la RNP está integrada dentro del sistema de navegación de la aeronave mediante la declaración de aeronavegabilidad documentada en el AFM o en el suplemento del mismo, según se describe en el Párrafo 8.3.1 a). El solicitante debe presentar a la oficina de certificación de aeronaves o equivalente datos de certificación de las aeronaves que demuestren que está justificada la extensión del tiempo límite para RNP 10;

2) cuando un INS o IRU han sido aprobados utilizando un norma de aprobación existente, tal como está detallado en los Párrafos 8.3.1 b), 3), 4), 5) y 6), un tiempo límite extendido puede ser establecido por un solicitante que presente datos de justificación a la oficina de certificación de aeronaves de la AAC. Las aprobaciones de grupos de aeronaves serán otorgadas con restricciones apropiadas durante la certificación de las aeronaves, si los datos recopilados indican que la aprobación es meritoria; y

3) un solicitante puede establecer un tiempo límite extendido, mediante el empleo de múltiples sensores de navegación, demostrando que el error mixto o medio de navegación justifica tal extensión (por ejemplo, INS de mezcla-triple). Si el solicitante utiliza un tiempo límite mixto, entonces la disponibilidad de capacidad mixta debe encontrarse operativa desde el instante del despegue (despacho del vuelo) para vuelos en espacio aéreo o rutas RNP 10. Si no se dispone de la función mixta o media desde el instante del despegue, entonces el solicitante debe utilizar un tiempo límite que no sea

mixto. Debe convalidarse el tiempo límite extendido mediante un programa y análisis de recopilación de datos tal como se especifica en el párrafo siguiente;

4) cuando un INS o IRU ha sido aprobado utilizando una norma de aprobación existente, los explotadores pueden establecer un tiempo límite extendido conduciendo un programa de recopilación de datos de acuerdo con la guía provista en los Apéndices 1 y 6 de la Orden 8400.12A de la FAA.

8.5 Aeronavegabilidad continuada

a) Los explotadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP 10, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta CA.

b) Cada explotador que solicite una aprobación operacional RNP 10, deberá presentar a la AAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP 10.

c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP 10:

1) Manual de control de mantenimiento (MCM);

2) Catálogos ilustrados de partes (IPC); y

3) Programa de mantenimiento.

d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:

1) que los equipos involucrados en la operación RNP 10 deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;

2) que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNP 10 inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la AAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y

3) que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la AAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

1) concepto PBN;

2) aplicación de la RNP 10;

3) equipos involucrados en una operación RNP 10; y

4) utilización de la MEL.

8.6 Medidas de certificación relacionadas con RNP 10

8.6.1 El explotador puede optar por certificar la performance de navegación de la aeronave según una nueva norma para aprovechar las funciones de la aeronave. Puede darse crédito a una

mejora de la performance de la aeronave mediante la recopilación de datos operacionales, en cuyo caso no sería necesaria la certificación.

8.6.2 En los párrafos siguientes se presenta orientación respecto a distintos tipos de sistemas de navegación. El explotador propondrá un medio aceptable de cumplimiento respecto a cualquiera de los sistemas que no se indiquen a continuación.

a) **Aeronaves a las que se incorpora INS.-** Para aeronaves con equipo INS certificado de acuerdo con el LAR 121 Apéndice G o documento equivalente, solamente es necesaria una nueva certificación de los explotadores que optan por certificar la exactitud del INS como mejor que un error radial de 3,7 km (2 NM) por hora. Sin embargo, han de aplicarse las siguientes condiciones:

1) la certificación de la performance INS debe responder a todos los asuntos asociados con el mantenimiento de la exactitud requerida, incluidas la precisión y fiabilidad, los procedimientos de ensayo para aceptación, los procedimientos de mantenimiento y los programas de instrucción; y

2) el solicitante debe determinar la norma respecto a la cual ha de demostrarse la performance del INS. Esta puede ser normativa (es decir LAR 121 Apéndice G o documento equivalente) o una especificación exclusiva de la industria o del explotador. Debe añadirse una declaración al AFM indicando el estándar de precisión utilizado para la certificación.

b) **Aeronaves a las que se incorpora GNSS.-** La AC 20-138A de la FAA de Estados Unidos y la CAAP 35-1 de Australia proporcionan medios aceptables de cumplimiento de los requisitos de instalación en aeronaves que utilizan GNSS, pero a las que no se integran otros sensores. En la AC 20-130A de la FAA o equivalentes, se describen medios aceptables de cumplimiento para sistemas de navegación multisensores a los que se incorpora el GNSS. Los explotadores que deseen utilizar en sus aeronaves GNSS como único sistema de navegación (por ejemplo, sin INS o IRS) a lo largo de las rutas o espacio aéreo RNP 10 deben también cumplir con la reglamentación y con la documentación correspondiente de asesoramiento de la AAC, salvo determinados requisitos GNSS descritos en esta CA.

8.6.3 **Configuración del equipo**

a) La configuración del equipo utilizado para demostrar la exactitud requerida debe ser idéntica a la configuración que se especifica en la MEL.

b) La configuración del equipo utilizado para demostrar la exactitud requerida debe ser compatible con el espacio aéreo oceánico y remoto RNP 10. Por ejemplo, no se tendrá en cuenta el beneficio estadístico de estimar la posición utilizando datos de posición INS filtrados con datos DME.

c) En el diseño de la instalación deben cumplirse las normas de diseño aplicables a las aeronaves que están siendo modificadas.

9. APROBACIÓN OPERACIONAL

La aprobación de aeronavegabilidad por si sola no autoriza a un solicitante o explotador a realizar operaciones RNP 10. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el solicitante o explotador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la adecuación de los procedimientos normales y de contingencia respecto a la instalación del equipo particular.

En transporte aéreo comercial, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNP 10 es realizada por el Estado del explotador según las reglas de operación vigentes (p. ej., LAR 121.995 (b) y LAR 135.565 (c) o equivalentes) apoyadas por los criterios descritos en esta CA.

Para la aviación general, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNP 10 es realizada por el Estado de matrícula según las reglas de operación vigentes. (p. ej., LAR

91.1015 y LAR 91.1640 o equivalentes) apoyadas por los criterios establecidos en esta CA.

9.1 Requisitos para obtener la aprobación operacional

9.1.1 Para obtener la autorización RNP 10, el solicitante o explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en este párrafo y en los Párrafos 10, 11, 12 y 13:

a) *Aprobación de aeronavegabilidad*.- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 8 de esta CA.

b) *Solicitud*.- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:

1) *la solicitud para la aprobación operacional RNP 10*;

2) *documentos de aeronavegabilidad relativos a la admisibilidad de las aeronaves*.- El explotador presentará documentación relevante, aceptable para la AAC, que permita establecer que la aeronave está dotada de sistemas de navegación de largo alcance (LRNS) que satisfacen los requisitos RNP 10, según lo descrito en el Párrafo 8 de esta CA. Por ejemplo, el explotador presentará las partes del AFM o del suplemento del AFM donde se incluya la declaración de aeronavegabilidad.

3) *descripción del equipo de la aeronave*.- El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en las operaciones RNP 10. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS, INS/IRU y del software del FMS instalado.

4) *tiempo límite para RNP 10 con INS/IRU (de ser aplicable)*.- El explotador debe presentar la documentación que justifique el tiempo límite RNP 10 propuesto en relación con los INS o IRU especificados. El solicitante tendrá en cuenta el efecto de vientos de frente en la zona en la que desea realizar las operaciones RNP 10 para determinar si tales operaciones propuestas son viables.

5) *Programa de instrucción para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo (DV), procedimientos y prácticas de operación*.-

(a) Los explotadores comerciales deben presentar los currículos de instrucción y otro material apropiado a la AAC para demostrar que los procedimientos y prácticas operacionales y los aspectos de instrucción identificados en el Párrafo 12, relacionados con las operaciones RNP 10, han sido incorporados en los programas de instrucción, donde sean aplicables (por ejemplo, en los currículos de instrucción inicial, de promoción o periódicos para la tripulación de vuelo y DV). El explotador desarrollará y normalizará procedimientos y prácticas según las directrices del Párrafo 11, en las siguientes áreas: planificación de vuelo, procedimientos de pre-vuelo de la aeronave para cada vuelo, procedimientos antes de ingresar a una ruta o espacio aéreo RNP 10 y procedimientos en vuelo, de contingencia y de calificación de la tripulación de vuelo.

Nota.- *No se requiere establecer un programa de instrucción separado sí la instrucción sobre RNP 10, identificada en el Párrafo 12, ya ha sido integrada en el programa de instrucción del explotador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNP 10 son cubiertos dentro de un programa de instrucción.*

(b) Los explotadores no comerciales deben estar familiarizados y demostrar que realizarán sus operaciones aplicando las prácticas y procedimientos indicados en el Párrafo 11.

6) *Manual de operaciones y listas de verificación.*

(a) Explotadores LAR 121 y 135.- Los explotadores comerciales deben revisar el manual de operaciones (OM) y las listas de verificación para incluir la información y guía sobre los procedimientos operacionales normalizados (SOP) detallados en el Párrafo 11 de esta CA. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación de los equipos de navegación y cualquier procedimiento establecido

para operar en un área específica de operación (p. ej., procedimientos de contingencia). Los manuales y las listas de verificación deben ser presentadas para revisión como adjuntos de la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.

(b) Explotadores LAR 91.- Los explotadores de aviación general deben establecer instrucciones de operación sobre el equipo de navegación y procedimientos de contingencia. Esta información debe estar disponible para las tripulaciones en el OM o en el manual de operación del piloto (POH). Estos manuales y las instrucciones del fabricante para la operación del equipo de navegación de la aeronave, como sea apropiado, deben ser presentadas como adjuntos de la solicitud formal para revisión de la AAC.

7) *Lista de equipo mínimo (MEL)*.- El explotador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNP 10 (p. ej., si la aprobación se basa en "mezcla triple", en la MEL debe incluirse las tres unidades de navegación que han de estar en condiciones de funcionamiento).

8) *Mantenimiento*.- Todos los explotadores deben establecer, mantener y presentar a la AAC el programa de mantenimiento para cada sistema de navegación. Para otras instalaciones, el explotador debe remitir cualquier cambio a su manual de mantenimiento para revisión y aceptación. El explotador proveerá un procedimiento para remover y luego retornar una aeronave a la capacidad operacional RNP 10.

9) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento*.- Los explotadores remitirán los currículos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento de conformidad con el Párrafo 8.5 e).

10) Antecedentes de performance.- En la solicitud se incluirá los antecedentes de operación del explotador. El solicitante incluirá los acontecimientos o incidentes relacionados con errores de navegación en espacio aéreo Clase II, los cuales han sido corregidos mediante cambios en los programas de instrucción, procedimientos, mantenimiento o en los sistemas de navegación de la aeronave que han sido utilizados.

11) *Programa de validación de los datos de navegación*.- En caso de utilizar una base de datos, el explotador presentará los detalles del programa de validación de los datos de navegación según lo descrito en el Apéndice 1 de esta CA.

c) *Programación de la instrucción*.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.

d) *Vuelo de validación*.- La AAC podrá estimar conveniente la realización de un vuelo de validación antes de conceder la aprobación operacional. La validación podrá realizarse en vuelos comerciales. El vuelo de validación se llevará a cabo según el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del inspector de operaciones (MIO) del SRVSOP.

e) *Emisión de la autorización para realizar operaciones RNP 10*.- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al explotador la autorización para que realice operaciones RNP 10.

1) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) que reflejarán la autorización RNP 10.

2) Explotadores LAR 91.- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA).

10. REQUISITOS OPERACIONALES

10.1 Performance de navegación

a) Todas las aeronaves deben satisfacer una precisión lateral y longitudinal igual o mejor que ± 10 NM por el 95% del tiempo de vuelo en espacio aéreo RNP 10.

10.2 **Equipo de navegación**

a) Todas las aeronaves que realicen operaciones RNP 10 en espacio aéreo oceánico y remoto deben estar equipadas con *dos LRNS* independientes y en servicio, conformados por un INS, un IRS/FMS o un GNSS (p. ej., un GPS), con integridad tal que el sistema de navegación no proporcione información que conduzca a error.

b) La AAC puede aprobar la utilización de un solo LRNS en circunstancias específicas (p. ej., en el espacio aéreo MNPS del Atlántico Norte).

10.3 **Designación del plan de vuelo**

a) Los explotadores deben indicar su capacidad de satisfacer RNP 10 para la ruta o espacio aéreo, de conformidad con los *Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Reglamento del aire y Servicios de tránsito aéreo (PANS-RAC Doc 4444),* Apéndice 2, Casilla 10: equipo. Debe anotarse la letra "R" en la Casilla 10 del plan de vuelo OACI para indicar que el piloto ha:

1) examinado la ruta de vuelo prevista incluidas las rutas hacia aeródromos de alternativa para determinar los tipos de RNP involucrados;

2) confirmado que el explotador y la aeronave han sido aprobados por la AAC para operaciones RNP; y

3) confirmado que la aeronave puede funcionar de conformidad con los requisitos RNP (RNAV) en la ruta de vuelo prevista, incluidas las rutas hacia los aeródromos de alternativa.

b) Los explotadores que soliciten utilizar el espacio aéreo WATRS plus, anotarán además, en la Casilla 10 la letra Z y en la Casilla 18 NAV/RNP 10.

10.4 **Disponibilidad de las ayudas para la navegación (NAVAIDS)**

En el momento del despacho o durante la planificación del vuelo, el explotador debe asegurarse de que se dispone de las ayudas adecuadas para la navegación en ruta que permitan a la aeronave realizar la navegación RNP 10.

10.5 **Evaluación de rutas para tiempos límites RNP 10 - Aeronaves equipadas solamente con INS o IRU**

a) Un tiempo límite RNP 10 debe ser establecido para aeronaves equipadas únicamente con INS o IRU. Cuando se planifique operaciones en áreas donde se aplica RNP 10, el explotador debe establecer que la aeronave cumplirá con los tiempos límites a lo largo de las rutas por las que intenta volar.

b) Al realizar esta evaluación, el explotador debe considerar el efecto del viento de frente y, en el caso de aeronaves que no tengan la función de acoplar el sistema de navegación o el FD al AP, el explotador puede optar por hacer esta evaluación cada vez o para cada vuelo. Al hacer la evaluación, el explotador debe tener en cuenta los puntos indicados en los párrafos siguientes:

1) **Evaluación de ruta.-** El explotador debe establecer que la aeronave tiene la capacidad de satisfacer el tiempo límite RNP establecido para el despacho o para la salida hacia espacio aéreo RNP 10.

2) **Punto inicial del cálculo.-** El cálculo debe iniciarse en el punto en el que el sistema se coloque en el modo de navegación o en el último punto en el que se prevé que el sistema será actualizado.

3) **Punto final del cálculo.-** El punto final del cálculo puede ser uno de los siguientes:

(a) el punto en el que la aeronave empezará a navegar por referencia a las ayudas para la navegación normalizadas de la OACI (VOR, DME, radio faro no direccional (NDB)) o entrará en la vigilancia radar del control de tránsito aéreo (ATC); o

(b) el primer punto en el que se prevé que el sistema de navegación será actualizado.

4) **Fuentes de datos para la componente de viento**

La componente de viento de frente que haya de considerarse para la ruta puede obtenerse a partir de cualquier fuente que se considere aceptable por parte de la AAC. Las siguientes fuentes de datos de viento se consideran aceptables: la Oficina de meteorología de cada Estado, el Servicio meteorológico nacional, fuente de la industria, tales como: vientos a lo largo de rutas y áreas mundiales de Boeing (Boeing winds on world air routes) y datos de antecedentes proporcionados por el explotador.

5) **Cálculo cada vez en base a componentes del viento con probabilidad del 75%**

Algunas fuentes de datos del viento indican la probabilidad anual de que exista una determinada componente del viento a lo largo de rutas entre pares de ciudades. Si un explotador opta por hacer cada vez un cálculo del cumplimiento del tiempo límite para RNP 10, tal explotador puede aplicar el nivel de probabilidad anual del 75% para calcular el efecto de vientos de frente (se ha comprobado que este nivel es una estimación razonable de la intensidad de las componentes de viento).

6) **Cálculo del tiempo límite para cada vuelo específico**

El explotador puede optar por evaluar cada vuelo particular, aplicando los vientos del plan de vuelo para determinar si la aeronave cumplirá con el tiempo límite especificado. Si se determina que se excederá de este tiempo límite, entonces la aeronave debe volar por una ruta de alternativa o demorar el vuelo hasta que pueda satisfacer el tiempo límite establecido. Esta evaluación es una tarea de planificación o del centro de despacho de los vuelos.

10.6 **Efecto de las actualizaciones en ruta (aumento de la duración de la capacidad de navegación RNP 10)**

a) Los explotadores pueden aumentar la duración de la capacidad de navegación RNP 10 mediante procedimientos de actualización de la posición. Las aprobaciones de los diversos procedimientos de actualización se basan en el tiempo base aprobado menos los factores de tiempo indicados a continuación:

1) actualización automática utilizando doble equipo telemétrico DME/DME = tiempo base menos 0,3 horas (por ejemplo, una aeronave que ha sido aprobada para 6,2 horas, puede ganar otras 5,9 horas después de una actualización DME/DME automática);

2) actualización automática utilizando equipo telemétrico y radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia (DME/VOR) = tiempo base menos 0,5 horas; y

3) actualización manual utilizando un método aprobado por la AAC = tiempo base menos 1 hora. Se puede utilizar un método similar al contenido en el Apéndice 7 de la Orden 8400.12A de la FAA.

10.7 **Condiciones según las cuales la actualización automática de la posición de radio es considerada como aceptable para el vuelo en espacio aéreo donde se requiere RNP 10**

a) La actualización automática es cualquier procedimiento de actualización que no requiere que la tripulación de vuelo inserte coordenadas manualmente. La actualización automática es considerada aceptable para operaciones en espacio aéreo donde se aplica RNP 10, siempre que:

1) se incluyan los procedimientos de actualización automática en el programa de instrucción del explotador;

2) las tripulaciones de vuelo conozcan los procedimientos de actualización y el efecto de la actualización en la solución de navegación; y

3) un procedimiento aceptable para la actualización automática puede ser utilizado como base para una aprobación RNP 10 con tiempo extendido, como sea indicado en los datos presentados al jefe del equipo de la AAC encargado de la aprobación o al inspector principal de operaciones (POI). Estos datos deben presentar una indicación clara de la exactitud de la actualización y del efecto de la actualización sobre las capacidades de navegación por el resto del tiempo de vuelo.

10.8 **Condiciones según las cuales la actualización manual de la posición de radio es considerada como aceptable para el vuelo en espacio aéreo donde se requiere RNP 10**

a) Si la actualización manual no está aprobada específicamente, no se permiten actualizaciones manuales de la posición en operaciones RNP 10. La actualización manual de la posición de radio puede considerarse aceptable para operaciones en espacio aéreo en el que se aplique RNP 10, a condición de que:

1) la AAC examine los procedimientos de actualización manual caso por caso. En el Apéndice 7 de la Orden 8400.12A de la FAA, se describe un procedimiento aceptable de actualización manual y puede ser utilizado como base para la aprobación RNP 10 para un tiempo extendido cuando la actualización esté apoyada por datos aceptables;

2) los explotadores demuestren que en sus procedimientos de actualización y de instrucción se incluyen medidas para la verificación cruzada, a fin de impedir errores de factores humanos y que la AAC determine que el segmento de calificación de la tripulación de vuelo provea instrucción eficaz a la misma; y

3) el explotador proporcione datos que establezcan la exactitud con la que el sistema de navegación de la aeronave puede ser actualizado mediante procedimientos manuales y ayudas representativas para la navegación. Deben proporcionarse datos que demuestren la exactitud lograda en las operaciones en servicio. Este factor debe tenerse en cuenta al establecerse el tiempo límite RNP 10, con INS o IRU.

11. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

11.1 Para satisfacer los requisitos de las operaciones RNP 10 en áreas oceánicas o remotas, un explotador debe cumplir con los requisitos relevantes del Anexo 2 – Reglas del aire, al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

a) **Planificación de vuelo.-** Durante la planificación de vuelo, las tripulaciones de vuelo y los DV deben prestar particular atención a las condiciones que pueden afectar las operaciones en espacio aéreo o rutas RNP 10. incluyendo:

1) verificar si la aeronave ha sido aprobada para operaciones RNP 10;

2) verificar que dos LRNS estén operacionales;

3) verificar si se ha tenido en cuenta el tiempo límite RNP 10 (sólo para aeronaves equipadas con INS o IRU);

4) verificar los requisitos del GNSS, tales como el FDE, si corresponden a la operación;

5) verificar que se ha anotado la letra “R” en la Casilla 10 del plan de vuelo de OACI (Anote además en la misma casilla la letra Z y en la Casilla 18: NAV/RNP10 para el espacio WATRS plus);

6) si se requiere, tener en cuenta cualquier restricción operativa relacionada con la aprobación de RNP 10 para un sistema de navegación específico; y

7) verificar la ruta de vuelo planificada, incluyendo el desvío a cualquier aeródromo de

alternativa, a fin de identificar los tipos de RNP existentes.

b) **Procedimientos de pre-vuelo.-** Las siguientes acciones deberán ser completadas durante el pre-vuelo:

1) revisar los registros técnicos de vuelo (bitácoras de mantenimiento) y formularios para determinar la condición del equipo requerido para volar en espacio aéreo o ruta RNP 10. Asegurarse de que se han tomado acciones de mantenimiento para corregir defectos en el equipo requerido;

2) durante la inspección externa de la aeronave, se debe verificar la condición de las antenas de navegación y la condición del revestimiento del fuselaje cerca de cada una de estas antenas (esta verificación puede realizarla una persona competente y autorizada que no sea el piloto, por ejemplo, un mecánico de a bordo o una persona de mantenimiento); y

3) revisar los procedimientos de emergencia para operaciones en espacio aéreo o rutas RNP 10. Estos no son distintos a los procedimientos normales de emergencia oceánicos con una excepción, las tripulaciones deben tener la capacidad de reconocer y el ATC debe ser notificado cuando la aeronave ya no esté en condiciones de navegar al nivel de su capacidad, según la aprobación RNP 10.

c) **Procedimientos en ruta.-** Se deberá observar lo siguiente:

1) En el punto de entrada oceánico deben estar en condiciones de funcionamiento por lo menos dos LRNS capaces de navegar en RNP 10, caso contrario, la tripulación considerará la utilización de una ruta alterna o iniciar un desvío para reparar los sistemas;

2) antes de entrar en el espacio aéreo oceánico, debe verificarse con la mayor exactitud posible la posición de la aeronave mediante ayudas externas para la navegación. Esto puede requerir verificaciones DME/DME o VOR para determinar los errores del sistema de navegación por comparación de las posiciones presentadas en pantalla y las reales. Si es necesario actualizar el sistema, deben seguirse los procedimientos adecuados con la ayuda de una lista de verificación preparada;

3) los procedimientos de operación deben incluir procedimientos obligatorios de verificación cruzada para identificar los errores de navegación con suficiente anticipación, a fin de impedir que la aeronave se desvíe inadvertidamente de las rutas autorizadas por el ATC;

4) las tripulaciones deben notificar al ATC de cualquier deterioro o falla del equipo de navegación por debajo de los requisitos de performance de navegación o de cualquier desviación requerida por un procedimiento de contingencia; y

5) Los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD o un AP en el modo de navegación lateral (LNAV) en las operaciones RNP 10. Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo, durante todas las operaciones RNP 10, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) deberá ser limitada a $\pm$ ½ de la precisión de navegación asociada con la ruta de vuelo (p. ej., 5 NM). Es permitido desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje en ruta, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación (p. ej., 10 NM).

Nota.- *Algunas aeronaves no presentan o calculan una trayectoria durante virajes. Los pilotos de estas aeronaves pueden no ser capaces de adherirse al requisito de precisión de $\pm$ ½ durante los virajes en ruta, no obstante se espera que satisfagan los requisitos de interceptación después de los virajes o en los segmentos rectos.*

d) Procedimientos de contingencia

1) Las tripulaciones de vuelo y los DV deberán familiarizarse con las siguientes disposiciones generales:

   (a) si una aeronave no puede continuar el vuelo de conformidad con la autorización vigente del ATC o no puede mantener la precisión RNP 10, no ingresará o continuará las operaciones en espacio aéreo designado como RNP 10. En este caso, el piloto obtendrá una autorización revisada, siempre que sea posible, antes de iniciar cualquier acción.

   (b) en todos los casos, la tripulación de vuelo deberá seguir los procedimientos de contingencia establecidos para cada región o área de operación (p. ej., Atlántico Sur (SAT), Sistema de rutas del Atlántico Occidental (WATRS), Pacífico, etc.) y obtener una autorización del ATC tan pronto como sea posible.

2) *Procedimientos para las contingencias en vuelo, desviaciones por condiciones meteorológicas y desplazamiento lateral estratégico*.- El explotador desarrollará procedimientos para las contingencias en vuelo, desviaciones por condiciones meteorológicas y de desplazamiento lateral estratégico (SLOP), de conformidad con el Párrafo 15.2 del Doc 4444 de OACI – Procedimientos especiales para las contingencias en vuelo en el espacio aéreo oceánico. Estos procedimientos son de aplicación general en áreas de operación oceánicas y continentales remotas. Como mínimo se incluirán los siguientes aspectos:

   (a) Procedimientos especiales para las contingencias en vuelo en el espacio aéreo oceánico.

      (1) Introducción.

      (2) Procedimientos generales.

      (3) Vuelos a grandes distancias de aviones con dos motores de turbina (ETOPS).

   (b) Procedimientos para desviarse por condiciones meteorológicas.

      (1) Generalidades.

      (2) Medidas que deben adoptarse cuando se establecen comunicaciones controlador-piloto.

      (3) Medidas que deben adoptarse si no se puede obtener una autorización revisada del ATC.

   (c) Procedimiento de desplazamiento lateral estratégicos en espacios aéreos oceánicos y áreas continentales remotas.

12. PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

12.1 Los siguientes aspectos deberán ser normalizados e incorporados en los programas de instrucción de las tripulaciones de vuelo y DV. Ciertos aspectos pueden estar ya normalizados adecuadamente en los programas de instrucción existentes. Las nuevas tecnologías también pueden eliminar la necesidad de ciertas acciones de la tripulación de vuelo. Si éste es el caso, se puede considerar que la intención de este párrafo ha sido satisfecha.

a) Explotadores comerciales (LAR 121 y 135 o equivalentes).- Los explotadores comerciales deben asegurarse que las tripulaciones de vuelo y DV sean instruidos en los siguientes aspectos:

   1) Generalidades

      (a) Definición de RNP en lo relativo a los requisitos RNP 10.

      (b) Conocimientos del espacio aéreo donde se requiere RNP 10.

(c) Cartas aeronáuticas y documentos que reflejen las operaciones RNP 10.

(d) Equipos requeridos y operación de los mismos para poder operar en espacios aéreos RNP 10.

(e) Limitaciones asociadas con los equipos de navegación.

(f) Los efectos de actualizar los sistemas de navegación.

(g) Utilización de la MEL.

2) Procedimientos operacionales

(a) Planificación del vuelo.

(b) Procedimientos pre-vuelo.

(c) Operaciones en ruta.

(d) Procedimientos de contingencia.

(e) Aspectos contenidos en esta CA.

b) Explotadores privados (LAR 91 o equivalentes).- Los explotadores privados deben demostrar a la AAC que los pilotos tienen conocimientos acerca de las operaciones RNP 10. La AAC al determinar si la instrucción de un explotador privado es adecuada puede:

1) aceptar un certificado de un centro de instrucción sin ninguna evaluación posterior;

2) evaluar un curso de instrucción antes de aceptar un certificado de determinado centro de instrucción;

3) aceptar una declaración en la solicitud del explotador en el sentido de que el explotador garantiza y continuará garantizando que las tripulaciones de vuelo tienen conocimientos en las prácticas y procedimientos operacionales RNP 10; y

4) aceptar una declaración del explotador en el sentido de que ya ha realizado o realizará un programa específico de instrucción RNP 10.

13. BASE DE DATOS DE NAVEGACIÓN

13.1 Si se lleva una base de datos a bordo, ésta debe estar vigente y apropiada para las operaciones y debe incluir las ayudas para la navegación y puntos de recorrido (WPT) requeridos para la ruta.

a) El explotador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con el documento RTCA DO 200A/EUROCAE ED 76 – Estándares para el proceso de datos aeronáuticos.

b) Los proveedores de datos de navegación deben poseer una carta de aceptación (LOA) para procesar la información de navegación (p. ej., AC 20-153 de la FAA o documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documentos equivalentes). Una LOA reconoce al proveedor de datos como aquel cuya calidad de la información, integridad y prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un explotador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

c) El explotador debe reportar al proveedor de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden una ruta y prohibir la utilización de los procedimientos afectados mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.

d) Los explotadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las

bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

14. VIGILANCIA, INVESTIGACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN Y RETIRO DE LA AUTORIZACIÓN RNP 10

a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.

b) La información que indique el potencial de errores repetitivos puede requerir la modificación del programa de instrucción del explotador.

c) La información que atribuye múltiples errores a un piloto en particular puede requerir que se le imparta instrucción adicional o la revisión de su licencia.

d) Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación pueden ser causa para cancelar la aprobación operacional (retiro de la autorización RNP 10 de las OpSpecs o retiro de la LOA en caso de explotadores privados).

APÉNDICE 1

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La información almacenada en la base de datos de navegación define la guía lateral y longitudinal de la aeronave para las operaciones RNP 10. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada ruta RNP 10. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las operaciones RNP 10.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

a) El explotador identificará en sus procedimientos al responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.

b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.

c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

3.1 El explotador debe validar cada ruta RNP 10 antes de volar en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden a las rutas publicadas. Como mínimo el explotador debe:

a) comparar los datos de navegación de las rutas a ser cargadas dentro del FMS con un mapa vigente donde se encuentren las rutas publicadas.

b) validar los datos de navegación cargados para las rutas, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Las rutas bosquejadas en una presentación de mapa debe ser comparadas con las rutas publicadas. Las rutas completas debe ser voladas para asegurar que las trayectorias puede ser utilizadas, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria lateral o longitudinal y son consistentes con las rutas publicadas.

c) Después que las rutas son validadas, se debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Una vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con las rutas validadas. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de las rutas) en cualquier parte de una ruta y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar la ruta enmendada de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar éstos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia

Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documentos equivalentes). Una LOA reconoce al proveedor de datos como aquel cuya calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de un explotador (p. ej., una compañía FMS) debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones RNP 10 es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de las rutas RNP 10 con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 2

PROCESO DE APROBACIÓN RNP 10

a) El proceso de aprobación RNP 10 está compuesto por dos tipos de aprobaciones, la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por la AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

1) Fase uno: Pre-solicitud

2) Fase dos: Solicitud formal

3) Fase tres: Evaluación de la documentación

4) Fase cuatro: Inspección y demostración

5) Fase cinco: Aprobación

d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC convoca al solicitante o explotador a la reunión de pre-solicitud. En esta reunión la AAC informa al solicitante o explotador sobre todos los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad que debe cumplir durante el proceso de aprobación, incluyendo lo siguiente:

1) el contenido de la solicitud formal;

2) el examen y evaluación de la solicitud por parte de la AAC;

3) las limitaciones (de haberlas) aplicables a la aprobación; y

4) las condiciones en virtud de las cuales pudiera cancelarse la aprobación RNP 10.

e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Párrafo 9.1.1 b) de esta CA.

f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC 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 AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y los vuelos de validación, si son requeridos.

h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización RNP 10, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135, la AAC emitirá las OpSpecs y para explotadores LAR 91 una LOA.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 3

EJEMPLO DE FORMULARIO DE SOLICITUD DE APROBACIÓN RNP 10

(Membrete de carta de la empresa)

[*Fecha]*
Sr. [*Nombre del DAC*]
[*Titulo del DAC*]

Estimado Sr.

Por la presente, se solicita la aprobación operacional RNP 10 para el corredor Atlántico sur (SAT) por cumplir con los requisitos establecidos en la CA 91-001. A continuación se detalla los datos para la aprobación solicitada.

a) Aviones

Marca/Modelo/Serie	Matrícula	Código del SSR hexadecimal	Descripción de los equipos para RNP 10 (número, marca, modelo, etc). Indicar si el avión es de grupo o sin grupo

b) Tiempo límite de operación RNP 10 solicitado: Horas. ……..Sin límite……..

(adjuntar documentación justificativa)

c) Intervalo en el que no se proporcione FDE para equipos GNSS (máximo admisible 34 minutos)

Minutos…….. No aplicable……

d) Se adjunta la siguiente documentación:

- ❑ Manual de vuelo/Suplemento donde se establece la declaración de aeronavegabilidad RNP 10 o equivalente.
- ❑ Solicitud de aprobación de revisión de la MEL que incluya los sistemas necesarios para operaciones RNP 10; o
- ❑ La MEL donde se incluye los sistemas necesarios para operaciones RNP 10 con la aprobación de la revisión correspondiente.
- ❑ Propuesta de modificación del manual de operaciones que incluya la operación RNP 10 en el corredor SAT; o
- ❑ Manual de operaciones que incluya la operación en el corredor SAT con la aprobación de la revisión correspondiente.
- ❑ Propuesta de aprobación del programa de instrucción para la tripulación de vuelo, DV y personal de mantenimiento que incluya la operación RNP 10 en el corredor SAT; o
- ❑ Programa de instrucción para la tripulación de vuelo, DV y personal de mantenimiento que incluya la operación RNP 10 en el corredor SAT con la aprobación de la revisión correspondiente.
- ❑ Copia de la documentación que demuestre que se ha establecido el mantenimiento de los equipos necesarios para la operación RNP 10.

Nota.- Este formulario es sólo un ejemplo. Para completar toda la documentación requerida por esta CA, ver Párrafo 9.1)

(Firma)
(Nombre y cargo)
El Director de operaciones

APÉNDICE 4

EJEMPLO DE CARTA DE APROBACIÓN OPERACIONAL RNP 10

(Membrete de carta de la AAC)

APROBACIÓN OPERACIONAL RNP 10 CORREDOR EUROPA/SUDAMÉRICA (EUR/SAM)

[*Fecha]*
Sr. [*Nombre del representante del explotador*]
[*Título*]

Estimado Sr.

Una vez que se ha evaluado su solicitud, esta AAC concede la aprobación operacional RNP 10 para el corredor EUR/SAM de acuerdo con la CA 91-001 del SRVSOP de fecha 18 de agosto de 2009 y con los Procedimientos Regionales Suplementarios de OACI (Doc 7030/4). Esta aprobación es válida exclusivamente para los siguientes aviones.

Explotador	Compañía
Flota	Modelo
Número de serie	Número de serie
Matrículas	Matrículas
Equipos asociados	
Tiempo límite	

(Firma)
(Nombre y cargo)

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 5

EJEMPLO DE FORMULARIO DE NOTIFICACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN EN EL CORREDOR EUR/SAM

<table>
<tr><th colspan="6">FORMULARIO DE INVESTIGACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN</th></tr>
<tr><td colspan="6">Tipo de informe PILOTO – Vuelo:
CONTROLADOR ATC:</td></tr>
<tr><td>Fecha/Hora UTC</td><td colspan="5">Tipo de error LATERAL (A a G) (*)
LATERAL (A a O)</td></tr>
<tr><td colspan="6">Causas METEOROLOGÍA (Ver 2 G):
Otras (Especificar):</td></tr>
<tr><td colspan="6">Sistemas de alerta de conflicto:</td></tr>
<tr><td>DATOS</td><td colspan="2">Primera aeronave</td><td colspan="3">Segunda aeronave (sólo error vertical)</td></tr>
<tr><td>Identificación</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Explotador</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Tipo</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Origen</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Destino</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Segmento de ruta</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Nivel de vuelo</td><td>Asignado</td><td>Actual</td><td>Asignado</td><td colspan="2">Actual</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>Magnitud y dirección de la desviación (NM lateral; pies vertical)</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Duración</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Posición donde se observó el error
(BGR/DIS a fijo o LAT/LONG)</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Acción por parte del ATC/Tripulación</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Otros comentarios</td><td colspan="2"></td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

(*) Ver clasificación de desviaciones

Remitir a la Agencia de monitorización del Atlántico SUR (SATMA)

Fax: + 34-928-577052 e-mail: satma@aena.es

APÉNDICE 5 (Continuación)

INSTRUCCIONES PARA EL LLENADO DEL FORMULARIO

- Deben llenarse el mayor número posible de casillas.
- Pueden adjuntarse datos complementarios al formulario.
- Las notificaciones de errores de navegación, tanto como sea posible, tendrán la siguiente clasificación:

1. Desviaciones de altitud (verticales)

A. Contingencia debido a falla del motor

B. Contingencia debido a falla de presurización

C. Contingencia debido a otras causas

D. Falla en ascenso/descenso asignado

E. Ascenso/descenso sin asignación ATC

F. Entrada en espacio aéreo a nivel de vuelo incorrecto

G. Reasignación ATC del nivel de vuelo (FL) con pérdida de separación longitudinal/lateral

H. Desviación debido al sistema anticolisión de a bordo (ACAS II/TCAS II)

I. Imposibilidad de mantener FL

J. Otras

2. Desviaciones laterales

A. Aeronaves sin aprobación RNP

B. Error bucle sistema ATC

C1. Error de equipo de control, incluyendo error inadvertido del punto de recorrido (WPT)

C2. Error de inserción de WPT debido a entrada de posición incorrecta

D. Otros, con suficiente pre-aviso al ATC para recibir instrucciones correctivas

E. Otros, sin suficiente pre-aviso al ATC

F. Otros, con fallo notificado/recibido por el ATC

G. Desviaciones laterales debido a meteorología con imposibilidad de recibir autorización ATC

Nota.- El corredor EUR/SAM incluye las Regiones de información de vuelo/Regiones superiores de información de vuelo (FIR/UIR) Recife (Atlántico), Dakar Oceánico, Sal Oceánico y Canarias.

APÉNDICE A-2

AYUDA DE TRABAJO RNAV 10 (DESIGNADA Y AUTORIZADA COMO RNP 10)

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP 10

AYUDA DE TRABAJO RNAV 10 (DESIGNADA Y AUTORIZADA COMO RNP 10)

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP 10

1. Introducción

Esta Ayuda de Trabajo fue desarrollada por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica, para proveer orientación y guía a los Estados, explotadores e inspectores respecto al proceso que debe seguir un explotador para obtener una autorización RNP 10. La RNAV 10 mantiene la designación RNP 10, según se especifica en el Doc 9613 de OACI – Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN).

2. Propósitos de la Ayuda de Trabajo

2.1 Proporcionar información a explotadores e inspectores sobre los principales documentos de referencia RNP 10.
2.2 Provee tablas que muestran el contenido de la aplicación, los párrafos de referencia relacionados, la ubicación en la aplicación del explotar donde los elementos RNP 10 son mencionados y columnas para que el inspector haga comentarios y realice el seguimiento del estatus de varios elementos RNP 10.

3. Acciones recomendadas para el inspector y explotador

A continuación se detalla varias recomendaciones de cómo puede ser utilizada la ayuda de trabajo

3.1 En la reunión de pre-solicitud con el explotador, el inspector revisa los "eventos básicos del proceso de aprobación RNP 10" descritos en la Pare 1 de esta ayuda de trabajo, para proporcionar una visión general sobre los eventos del proceso de aprobación.
3.2 El inspector revisa esta ayuda de trabajo con el explotador para establecer la forma y el contenido de la solicitud para obtener una autorización RNP 10.
3.3 El explotador utiliza esta ayuda de trabajo como guía para recopilar los documentos/anexos de la solicitud RNP 10.
3.4 El explotador anota en la ayuda de trabajo las referencias que indican donde están ubicados en sus documentos, los elementos del programa RNP 10.
3.5 El explotador envía al inspector la ayuda de trabajo y la solicitud (documentos /anexos).
3.6 El inspector anota en la ayuda de trabajo el cumplimiento satisfactorio de un ítem o que dicho ítem requiere acción correctiva.
3.7 El inspector informa al explotador tan pronto como sea posible cuando se requiere una acción correctiva por parte del explotador.
3.8 El explotador provee al inspector el material revisado cuando éste es solicitado.
3.9 La AAC emite al explotador las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) o una carta de autorización (LOA), como sea aplicable, cuando las tareas y documentos han sido completados.

4. Estructura de la Ayuda de Trabajo

Partes	Temas	Página
Parte 1	Información general	3
Parte 2	Información sobre la identificación de las aeronaves y explotadores	5
Parte 3	Solicitud del explotador (Anexos y documentos)	7
Parte 4	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 10	11
Parte 5	Guía para determinar la admisibilidad de las aeronaves RNP 10	15
Parte 6	Procedimientos básicos de los pilotos para operaciones RNP 10	17
Parte 7	Procedimientos para las contingencias en vuelo, desviaciones por condiciones meteorológicas y desplazamiento lateral estratégico	23

5. Fuentes principales de documentos, información y contactos

Para acceder a la Circular de Asesoramiento CA 91-001, ingrese a la página Web de la oficina regional ICAO/SAM (www.lima.icao.int) bajo el vínculo SRVSOP.

6. Documentos principales de referencia

Documentos de referencia	Títulos
Annex 6	Aircraft operations
ICAO Doc 9613	Performance based navigation manual
FAA Order 8400.12A	Required navigation performance 10 (RNP 10) operational approval
AMC 20-12	Recognition of FAA Order 8400.12A for RNP 10 operations
España DGAC CO 01/01	Aprobación operacional y criterios de utilización de sistemas para la navegación en espacio aéreo designado RNP 10
AMC 20-5	Acceptable means of compliance for airworthiness approval and operational criteria for the use of the NAVSTAR Global positioning system (GPS)
AC 20-130()	Airworthiness approval of multi-sensor navigational system for use in the U.S. National Airspace System
AC 20-138A	Airworthiness approval of Global navigation satellite system (GNSS) equipment
AC 25-4	Inertial navigation system (INS)
AC 25-15	Approval of FMS in transport category airplanes
AC 90-45A	Approval of areas navigation systems for use in the U.S. National Airspace System

PARTE 1: INFORMACIÓN GENERAL

Eventos básicos del proceso de aprobación RNP 10

	Acciones del explotador	Acciones de la AAC
1	Establece la necesidad de obtener la autorización RNP 10.	
2	Revisa el AFM, suplemento al AFM o la Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) u otros documentos apropiados (p. ej., Boletines de servicio (SB), Cartas de servicio (SL), etc.) para determinar la admisibilidad de la aeronave para RNP 10. El explotador contacta al fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad RNP 10 o mejor de la aeronave.	
3	Contacta a la AAC para programar una reunión de pre-solicitud para discutir los requerimientos de la aprobación operacional.	
4		Durante la reunión de pre-solicitud, establece: • la forma y contenido de la solicitud; • los documentos que sustentan la autorización RNP 10 • la fecha en que será enviada la solicitud para evaluación • si es necesario realizar un vuelo de validación observado por la AAC
5	Envía la solicitud por lo menos 60 días antes de iniciar operaciones RNP 10	
6		Revisa la solicitud del explotador
7	Una vez aprobados o aceptados las enmiendas a los manuales, programas y documentos imparte instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento y realiza un vuelo de validación, si es requerido por la AAC	Solamente si es requerido, participa en el vuelo de validación
8		Cuando los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad son completados, emite la aprobación operacional en forma de OpSpecs para explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes o una LOA para exploradores LAR 91 o equivalentes, como sea apropiado.

Notas relacionadas con el proceso de aprobación

1. **Autoridad responsable.**

   a. **Transporte aéreo comercial (LAR 121 y/o 135 o reglamentos equivalentes).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad. El **Estado del explotador** emite la autorización RNP 10 (p. ej., OpSpecs).

   b. **Aviación general (LAR 91 o reglamento equivalente).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad y emite la autorización operacional (p. ej., una LOA).

2. La AAC no requiere emitir una LOA para cada área individual de operación en caso de explotadores LAR 91 o documento equivalente.

3. Los explotadores LAR 121 y/o 135 con autorización RNP 10, deben listar en las OpSpecs las áreas individuales de operación.

4. Secciones relacionadas de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) o de reglamentos equivalentes

   a. LAR 91 Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

   b. LAR 121 Sección 121.995 (b) o equivalente

   c. LAR 135 Sección 135.565 (c) o equivalente

5. Documentos de OACI relacionados

   a. Anexo 2 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Reglamento del aire

   b. Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Operación de aeronaves

   c. OACI Doc 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN)

   d. OACI Doc 4444 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo.

   e. OACI Doc 7030 – Procedimientos regionales suplementarios

PARTE 2: INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES Y EXPLOTADORES

NOMBRE DEL EXPLOTADOR: _____

Fabricante, modelo y series de la aeronave	Números de matrícula	Números de serie	Sistemas de navegación de largo alcance (LRNS) Número, fabricante y modelo	Especificación de navegación RNP requerida

FECHA DE LA REUNIÓN DE PRE-SOLICITUD_____

FECHA EN QUE FUE RECIBIDA LA SOLICITUD_____

FECHA EN QUE EL EXPLOTADOR PROPONE INICIAR OPERACIONES RNP 10_____

¿ES ADECUADA LA FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA AAC? SI _____ NO _____

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 3 – SOLICITUD DEL EXPLOTADOR (ANEXOS Y DOCUMENTOS)

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
A	**Carta del explotador solicitando la autorización RNP 10**		
B	**Grupo de aeronaves.** Declaración del explotador que indique si las aeronaves y las combinaciones de los LRNS pertenecen a un grupo de aeronaves o son sin grupo.		
C	**Documentos de aeronavegabilidad que demuestren la admisibilidad RNP 10 de las aeronaves.** AFM, Revisión del AFM, Suplemento del AFM u Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) que demuestren que los LRNS son admisibles para RNP 10.		
D	**Aeronaves modificadas para satisfacer estándares RNP 10. Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, si es aplicable.** Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los LRNS y de las aeronaves (p. ej., FAA Form 337 – reparaciones y alteraciones mayores)		
E	**Para aeronaves equipadas solamente con INS o IRU: Tiempo límite RNP 10 y área de operaciones.** Documentación que establezca el tiempo límite RNP 10 y el área de operación o rutas para las que el sistema navegación/aeronave es admisible. (No aplicable para aeronaves equipadas con GNSS).		
F	**Programa de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento LRNS establecidas, la lista de referencias del documento o programa. • Para LRNS recién instalados, las prácticas de mantenimiento para		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
	revisión.		
G	**Lista de Equipo Mínimo (MEL) (únicamente para explotadores que operan con sujeción a una MEL):** MEL que muestre las disposiciones para el LRNS.		
H	**Instrucción** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción, registros de cumplimiento del curso. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Programas de instrucción (currículos de instrucción) para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.		
I	**Políticas y procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones (OM) o secciones que se adjunten a la solicitud, correspondientes a los procedimientos y políticas de operación RNP 10. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación.		
J	**Historial de performance.** Si existe, se incluirán problemas anteriores, incidentes, errores de mantenimiento de la trayectoria, acciones correctivas.		
K	**Retiro de la aprobación RNP 10** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNP 10 sea retirada.		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
	Plan para el vuelo de validación: Solo si es requerido por la AAC		

CONTENIDO DE LA APLICACIÓN A SER REMITIDA POR EL EXPLOTADOR

____ **DOCUMENTACIÓN DE CUMPLIMIENTO RNP 10 DE LAS AERONAVES/SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**

____ **PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE OPERACIÓN**

____ **SECCIONES DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO RELACIONADAS CON LOS LRNS (si no han sido previamente revisadas)**

Nota 1: Los documentos pueden ser agrupados en una sola carpeta o pueden ser remitidos como documentos individuales

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 4: CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL EXPLOTADOR PARA RNP 10

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 10	Párrafos de referencia CA 91-001	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Carta de solicitud del explotador** Declaración de intención para obtener la autorización RNP 10.	Párrafo 9.1.1 b) 1) Apéndice 2, Párrafo e)	Anexo A		
2	**Método de admisibilidad RNP 10 del sistema navegación/aeronave.** Documentos de aeronavegabilidad que establezcan el método de admisibilidad del sistema de navegación/aeronave, su estatus de aprobación y, en un formato aceptable para el inspector, una lista de de los fuselajes que se incluyen en ese método.	Párrafos 8.2 y 8.3	Anexo B Anexo C		
2a	**Requisito de contar con doble LRNS** Se requiere al menos dos LRNS con presentación y funciones adecuadas para operaciones oceánicas.	Párrafo 8.1.1 Párrafo 10.2	Anexo B Anexo C		
3	**Tiempo límite sólo para aeronaves equipadas con INS o IRU** Tiempo límite RNP 10 propuesto o	Párrafo 8.4	Anexo B Anexo C		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 10	Párrafos de referencia CA 91-001	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	aprobado para aeronaves equipadas con INS o IRU como única fuente de navegación de largo alcance (LRN). (No aplicable para aeronaves equipadas con GNSS).				
4	**Área de operación RNP 10 para aeronaves equipadas sólo con INS e IRU.** Documentación que establezca el área de operación o las rutas RNP 10 para las cuales el sistema de navegación/aeronave es admisible. (No aplicable para aeronaves equipadas con GNSS).	Párrafos 10.5 y 10.9 (como sea aplicable Párrafos 10.10 y 10.11)			
5	**Instrucción** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Los siguientes métodos son aceptables para estos explotadores: Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción. **2. Explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes: Programas de instrucción:** Los explotadores desarrollarán un programa de	Párrafo 12 b) Párrafo 12 a)	Anexo F		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 10	Párrafos de referencia CA 91-001	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, si corresponde y personal de mantenimiento.				
6	**Políticas y procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones o sección de la solicitud del explotador, que documenten las políticas y procedimientos de operación RNP 10. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación.	Párrafo 9.1.1 b) 6) (b) Párrafo 9.1.1 b) 6) (a)	Anexo G		
7	**Prácticas de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento LRNS establecidas, el explotador proveerá referencias de los documentos. • Para sistemas nuevos LRNS instalados, el explotador proveerá	Párrafo 8.5 b)	Anexo D		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 10	Párrafos de referencia CA 91-001	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	prácticas de mantenimiento para revisión.				
8	**Actualización de la Lista de equipo mínimo (MEL)** Aplicable para explotadores que conducen operaciones según una MEL	Párrafo 8.5 a) y 9.1.1 b) 7)	Anexo E		
9	**Historial de performance.** Historial de performance que identifique problemas anteriores, incidentes, errores de mantenimiento de la trayectoria y acciones correctivas.	Párrafo 9.1.1 b) 10)			
10	**Retiro de la autorización de operación RNP 10** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNP 10 sea retirada.	Párrafo 9. 3	Anexo H		
11	**Plan para el vuelo de validación, solamente si es requerido** El plan del vuelo de validación será presentado únicamente si es requerido.	Párrafo 9.1.1 d)			

PARTE 5 – GUÍA PARA DETERMINAR LA ADMISIBILIDAD DE LAS AERONAVES RNP 10

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-001	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Definición de aeronaves de grupo**	Párrafo 8.2.1	Anexo B		
2	**Doble sistema de navegación de largo alcance (LRNS)**	Párrafos 10.2	Anexo B		
3	**Método 1 de admisibilidad.-** Admisibilidad de aeronaves mediante certificación RNP (Cumplimiento RNP documentado en el AFM).	Párrafo 8.3.1 a)	Anexo B		
4	**Método 2 de admisibilidad.-** Admisibilidad de aeronaves mediante certificación previa del sistema de navegación.	Párrafo 8.3.1 b)	Anexo B		
4a	INSs o IRUs aprobados de acuerdo con el LAR 121 Apéndice G (Tiempo límite 6.2 horas)	Párrafo 8.3.1 b) 4)	Anexo B		
4b	INSs o IRUs aprobados para operaciones MNPS en el Atlántico Norte (Tiempo límite 6.2 horas)	Párrafo 8.3.1 b) 6)	Anexo B		
4c	Obtención de la aprobación con tiempo límite extendido para aeronaves equipadas con sistemas INS o IRU	Párrafo 8.4	Anexo B		
4d	GNSS (p. ej., GPS) aprobado como medio primario de navegación (AC 20-138 o	Párrafo 8.3.1 b) 1)	Anexo B		

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-001	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	equivalente)				
4e	Sistemas multisensores a los que se integra GNSS (p. ej., GPS) (AC 20-130 o equivalente)	Párrafo 8.3.1 b) 2)	Anexo B		
4f	Equipo con un solo GNSS y otro LRNS aprobado (p. ej., INS o IRU)	Párrafo 8.3.1 b) 7)	Anexo B		
5	**Método 3 – Admisibilidad mediante recopilación de datos**	Párrafo 8.3.1 c)	Anexo B		
5a	Método secuencial	Párrafo 8.3.1 c) 2) (a)	Anexo B		
5b	Método periódico	Párrafo 8.3.1 c) 2) (b)	Anexo B		

PARTE 6 - PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE LOS PILOTOS PARA OPERACIONES RNP 10

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-001	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Procedimientos de operación	Párrafo 11	Anexo G		
1	**Planificación de vuelo**	Párrafo 11.1 a)			
	Verificar si la aeronave ha sido aprobada para operaciones RNP 10 y que estén operacionales dos LRNS.	Párrafo 11.1 a) 1)			
	Verificar que estén operacionales dos LRNS	Párrafo 11.1 a) 2)			
	Verificar si se ha tenido en cuenta el tiempo límite RNP 10 (sólo para aeronaves equipadas con INS o IRU).	Párrafo 11.1 a) 3)			
	Verificar los requisitos del GNSS (GPS), tales como el FDE, si corresponden a la operación.	Párrafo 11.1 a) 4)			
	Verificar que se ha anotado la letra “R” en la Casilla 10 del plan de vuelo de OACI (Anote además en la Casilla 10 la letra Z y en la Casilla 18: NAV/RNP10 para utilizar el espacio WATRS plus).	Párrafo 11.1 a) 5)			
	Si se requiere para un determinado sistema de navegación, tener en cuenta cualquier restricción operativa	Párrafo 11.1 a) 6)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-001	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	relacionada con la aprobación de RNP 10.				
	Verificar la ruta de vuelo planificada, incluyendo el desvío a cualquier aeródromo de alternativa, a fin de identificar los tipos de RNP existentes.	Párrafo 11.1 a) 7)			
2	**Procedimientos de pre-vuelo**	Párrafo 11.1 b)			
	Revisar los registros técnicos de vuelo (bitácoras de mantenimiento) para asegurarse de que se satisfacen las condiciones del equipo requerido para el vuelo en espacio aéreo RNP 10 o a lo largo de una ruta RNP 10. Asegurarse de que se han adoptado medidas de mantenimiento para corregir defectos del equipo requerido.	Párrafo 11.1 b) 1)			
	Durante la inspección externa de la aeronave, se debe verificar la condición de las antenas de navegación y la condición del revestimiento del fuselaje cerca de cada una de estas antenas (esta verificación puede realizarla una persona competente y autorizada que no sea el piloto, por ejemplo, un mecánico de a bordo o una persona de mantenimiento).	Párrafo 11.1 b) 2)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-001	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Revisar los procedimientos de emergencia para operaciones en espacio aéreo RNP 10 o a lo largo de rutas RNP 10. Estos no son distintos a los procedimientos normales de emergencia oceánicos con una excepción, las tripulaciones deben tener la capacidad de reconocer y el ATC debe ser notificado cuando la aeronave ya no esté en condiciones de navegar al nivel de su capacidad, según la aprobación de RNP 10.	Párrafo 11.1 b) 3)			
3	**Procedimientos en ruta**	Párrafo 11.1 c)			
	En el punto de entrada oceánico deben estar en condiciones de funcionamiento por lo menos dos LRNS capaces de navegar en RNP 10, caso contrario, la tripulación considerará la utilización de una ruta alterna o iniciar un desvío para reparar los sistemas.	Párrafo 11.1 c) 1)			
	Antes de entrar en el espacio aéreo oceánico, debe verificarse con la mayor exactitud posible la posición de la aeronave mediante ayudas externas para la navegación. Esto puede requerir verificaciones DME/DME o VOR	Párrafo 11.1 c) 2)			

Temas		Párrafos de referencia CA 91-001	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	para determinar los errores del sistema de navegación por comparación de las posiciones presentadas en pantalla y las reales. Si es necesario actualizar el sistema, deben seguirse los procedimientos adecuados con la ayuda de una lista de verificación preparada.				
	Los procedimientos de operación deben incluir procedimientos obligatorios de verificación cruzada para identificar los errores de navegación con suficiente anticipación, a fin de impedir que la aeronave se desvíe inadvertidamente de las rutas autorizadas por el ATC.	Párrafo 11.1 c) 3)			
	Las tripulaciones deben notificar al ATC de cualquier deterioro o falla del equipo de navegación por debajo de los requisitos de performance de navegación o de cualquier desviación requerida por un procedimiento de contingencia.	Párrafo 11.1 c) 4)			
	Los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD o un AP en el modo de navegación lateral (LNAV) en las operaciones RNP 10. Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están	Párrafo 11.1 c) 5)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-001	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo, durante todas las operaciones RNP 10, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) deberá ser limitada a ± ½ de la precisión de navegación asociada con la ruta de vuelo (p. ej., 5 NM). Es permitido desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje en ruta, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación (p. ej., 10 NM). ***Nota:-*** *Algunas aeronaves no muestran un trayecto durante los turnos. Los pilotos de dicha aeronave pueden ser incapaces de cumplir con el requerimiento de precisión ± ½ durante los turnos en ruta; sin embargo, se espera que alcancen requerimientos de interceptación luego del viraje o en los segmentos directos.*				
4	**Actualización de posición LRNS**				

Temas		Párrafos de referencia CA 91-001	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Efecto de las actualizaciones en ruta.	Párrafo 10.9			
	Actualización de la posición automática (como sea aplicable).	Párrafo 10.10			

PARTE 7 - PROCEDIMIENTOS PARA LAS CONTINGENCIAS EN VUELO, DESVIACIONES POR CONDICIONES METEORLÓGICAS Y DESPLAZAMIENTO LATERAL ESTRATÉGICO

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-001 Doc 4444, Párrafo 15.2	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
Procedimientos			Anexo G		
1	**Procedimientos especiales para las contingencias en vuelo en el espacio aéreo oceánico**	CA 91-001, Párrafo 11.1 d) 2) (a) Doc 4444, Párrafo 15.2			
	Introducción.	CA 91-001, Párrafo 11.1 d) 2) (a) (1) Doc 4444, Párrafo 15.2.1			
	Procedimientos generales.	CA 91-001, Párrafo 11.1 d) 2) (a) (2) Doc 4444, Párrafo 15.2.2			
	Vuelos a grandes distancias de aviones con dos motores de turbina (ETOPS).	CA 91-001, Párrafo 11.1 d) 2) (a) (3) Doc 4444, Párrafo 15.2.2.4			
2	Procedimientos para desviarse por condiciones meteorológicas	CA 91-001, Párrafo 11.1 d) 2) (b) Doc 4444, Párrafo 15.2.3			
	Generalidades.	CA 91-001, Párrafo 11.1 d) 2) (b) (1) Doc 4444, Párrafo 15.2.3.1			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-001 Doc 4444, Párrafo 15.2	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Medidas que deben adoptarse cuando se establecen comunicaciones controlador-piloto.	CA 91-001, Párrafo 11.1 d) 2) (b) (2) Doc 4444, Párrafo 15.2.3.2			
	Medidas que deben adoptarse si no se puede obtener una autorización revisada del ATC.	CA 91-001, Párrafo 11.1 d) 2) (b) (3) Doc 4444, Párrafo 15.2.3.3			
3	Procedimiento de desplazamiento lateral estratégicos en espacios aéreos oceánicos y áreas continentales remotas.	CA 91-001, Párrafo 11.1 d) 2) (c) Doc 4444, Párrafo 15.2.4			

Contactos en el SRVSOP

Marcelo Ureña Logroño: Especialista en seguridad operacional/operación de aeronaves del SRVSOP e-mail: murena@lima.icao.int

Ayuda de trabajo RNAV 10 (designada y autorizada como RNP 10)
Revisión: Original
Fecha: 12/10/2009

APÉNDICE B-1

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-002
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : 1
EMITIDA POR: SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNAV 5

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-002
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : 1
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNAV 5

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) provee métodos aceptables de cumplimiento (AMC) acerca de la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNAV 5.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para las respectivas Administraciones de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un solicitante o explotador que elige cumplir los criterios descritos en esta CA.

Esta CA también provee directrices para explotadores cuando se utilice el sistema mundial de determinación de la posición (GPS) autónomo como medio de navegación en operaciones RNAV 5 (cuando el equipo GPS autónomo provee la única capacidad RNAV instalada a bordo de la aeronave).

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O DE REGLAMENTOS EQUIVALENTES

LAR 91: Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

ICAO Doc 9613	Performance based navigation manual (PBN) and its related documentation
EASA 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
FAA AC 90-96A	Approval of U.S. operators and aircraft to operate under instrument flight rules (IFR) in European airspace designated for basic area navigation (B-RNAV) and precision area navigation (P-RNAV) and its related documentation
España DGAC CO 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

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

a) **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 clases de especificaciones para la navegación: RNAV y RNP. La especificación RNAV no incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo. La especificación RNP incluye los requisitos de control y alerta de la performance de a bordo.

b) **Navegación basada en la performance (PBN)**.- Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificaciones RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

c) **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.

La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones no contempladas en la definición de navegación basada en la performance.

d) **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.

e) **Ruta de navegación de área**.- Ruta de los servicios de tránsito aéreo (ATS) establecida para la utilización de aeronaves que tienen la capacidad de emplear la navegación de área

f) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)**.- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de orbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

g) **Sistema RNAV**.- Sistema de navegación de área el cual 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 (FMS).

h) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)**.- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.

4.2 Abreviaturas

a) AAC Administración de Aviación Civil

b) ADF Radiogoniómetro automático

c) AIP Publicación de información aeronáutica

d)	AIRAC	Reglamentación y control de información aeronáutica
e)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)
f)	AFM	Manual de vuelo de la aeronave
g)	AMC	Métodos aceptables de cumplimiento
h)	ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
i)	ATC	Control de tránsito aéreo
j)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
k)	B-RNAV	Navegación de área básica
l)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
m)	CDI	Indicador de desviación con respecto al rumbo
n)	CDU	Pantalla de control
o)	CO	Circular operativa
p)	DME	Equipo radiotelemétrico
q)	DOP	Dilución de la precisión
r)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
s)	ETSO	Disposición técnica normalizada (EASA)
t)	EUROCAE	Organización Europea para los Equipos de Aviación Civil
u)	FAA	Administración Federal de Aviación (de los Estados Unidos)
v)	FDE	Detección de fallas y exclusión
w)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
x)	FTE	Error técnico de vuelo
y)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
z)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
aa)	HSI	Indicador de situación horizontal
bb)	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
cc)	INS	Sistema de navegación inercial
dd)	IRS	Sistema de referencia inercial
ee)	IRU	Unidad de referencia inercial
ff)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
gg)	LOA	Carta de autorización
hh)	MEL	Lista de equipo mínima
ii)	NAVAIDS	Ayudas para la navegación
jj)	NDB	Radiofaro no direccional
kk)	ND	Pantalla de navegación
ll)	NOTAM	Aviso a los aviadores
mm)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
nn)	OM	Manual de operaciones

oo)	PBN	Navegación basada en la performance
pp)	PF	Piloto que vuela la aeronave
qq)	PNF	Piloto que no vuela la aeronave
rr)	POH	Manual de operación del piloto
ss)	P-RNAV	Navegación de área de precisión
tt)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
uu)	RNAV	Navegación de área
vv)	RTCA	Requisitos y conceptos técnicos para la aviación
ww)	SA	Disponibilidad selectiva
xx)	SB	Boletín de servicio
yy)	STC	Certificado tipo suplementario
zz)	TCDS	Hoja de datos del certificado de tipo
aaa)	TLS	Nivel deseado de seguridad
bbb)	TSO	Disposición técnica normalizada
ccc)	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
ddd)	WGS	Sistema geodésico mundial
eee)	WPT	Punto de recorrido

5. INTRODUCCIÓN

5.1 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 B-RNAV).

5.2 De la misma manera, la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estado 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 aérea básica (B-RNAV) y Navegación de área de precisión (P-RNAV).

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

5.4 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.

5.5 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.

5.6 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.

5.7 Si bien los requisitos de una operación RNAV se abordan principalmente en un entorno

de vigilancia ATS, la implementación de la RNAV 5 ha ocurrido en áreas donde no hay vigilancia. Esto ha requerido un aumento en el espaciamiento de la ruta para asegurar el cumplimiento del nivel deseado de seguridad (TLS).

5.8 La especificación RNAV 5 no requiere una alerta para el piloto en el evento de errores excesivos 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.

5.9 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 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.

5.10 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 $\pm$ 5 NM o mejor el 95% del tiempo total de vuelo.

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Infraestructura de las ayudas para la navegación

a) La AAC puede prescribir la especificación de navegación RNAV 5 para rutas específicas o para áreas o niveles de vuelos específicos de un espacio aéreo.

b) Los sistemas RNAV 5 permiten que una aeronave navegue a lo largo de cualquier trayectoria de vuelo deseada dentro de la cobertura de las ayudas para la navegación (NAVAIDS) basadas en tierra o en el espacio, o dentro de los límites de capacidad de las ayudas autónomas o una combinación de ambos métodos.

c) Las operaciones RNAV 5 están basadas en la utilización de un equipo RNAV que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal usando un sensor o una combinación de los siguientes tipos de sensores de navegación, junto con los medios para establecer y seguir una trayectoria deseada:

1) VOR/DME;

2) DME/DME;

3) INS o IRS; y

4) GNSS.

Nota.- *La aplicación de los sensores está sujeta a las limitaciones contenidas en el Párrafo 8.4 de esta CA.*

d) Los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) deben evaluar la infraestructura de las NAVAIDS para garantizar que ésta es suficiente para las operaciones propuestas, incluyendo modos de reversión.

e) Es aceptable que se presenten vacíos (gaps) en la cobertura de las NAVAIDS; cuando esto ocurra, se debe considerar el espaciamiento en ruta y las superficies de franqueamiento de obstáculos debido al aumento previsto en los errores de mantenimiento de la derrota lateral durante la fase de vuelo a estima.

6.2 Comunicaciones y vigilancia del servicio de tránsito aéreo (ATS)

a) Se requiere comunicación directa de voz del piloto al control de tránsito aéreo (ATC).

b) Cuando se confíe en la utilización del radar para asistir en los procedimientos de contingencia, se debe demostrar que su performance es adecuada para ese propósito.

c) Se puede utilizar monitoreo radar ATS para mitigar los riesgos de errores de navegación graves, siempre que la ruta esté dentro de los volúmenes de servicio de vigilancia ATS y de comunicaciones y los recursos ATS sean suficientes para la tarea.

6.3 **Franqueamiento de obstáculos y espaciamiento en ruta**

a) El Doc 8168 (PAN OPS), Volumen II, provee guía detallada sobre el franqueamiento de obstáculos. Son de aplicación los criterios generales de las Parte I y III de dicho documento.

b) Los ANSP son responsables por el espaciamiento en ruta y deberían contar con herramientas de vigilancia y monitoreo ATS para apoyar la detección y corrección de los errores de navegación.

c) En un ambiente de vigilancia ATC, el espaciamiento en ruta dependerá de la carga de trabajo aceptable del ATC y de la disponibilidad de herramientas de control.

d) El diseño de la ruta debería considerar la performance de navegación que puede ser lograda utilizando la infraestructura de navegación disponible, así como las capacidades funcionales requeridas por esta CA. Dos aspectos son de particular importancia.

1) **Espaciamiento entre rutas en virajes**

(a) El ordenamiento automático de tramos y la anticipación asociada del viraje es solamente una función recomendada para RNAV 5. La derrota posterior a la ejecución de un viraje depende de la velocidad verdadera, la aplicación de los límites del ángulo de inclinación y del viento. Estos factores, junto con la utilización de criterios diferentes por parte de los fabricantes para iniciar un viraje, causa una gran dispersión de la performance del viraje. Estudios han demostrado que para un cambio de derrota tan pequeño como 20 grados, la trayectoria real de vuelo puede variar tanto como 2 NM. Esta variabilidad del viraje debe ser tomada en cuenta en el diseño de la estructura de la ruta cuando se propone rutas muy próximas.

2) **Distancia a lo largo de la derrota entre cambios de tramos**

(a) En caso de un cambio muy grande del ángulo de derrota, se puede iniciar un viraje tan pronto como a 20 NM antes del punto de recorrido (WPT). Los virajes que son iniciados manualmente pueden sobrepasar la derrota siguiente.

(b) El diseño de la estructura de derrotas debe garantizar que los cambios de tramos no ocurran demasiado cerca entre ellos. La longitud de la derrota prevista entre virajes dependerá del ángulo de viraje requerido.

6.4 **Publicaciones**

a) La publicación de información aeronáutica (AIP) indicará claramente que la aplicación es RNAV 5. El requisito para llevar equipo RNAV 5 en espacios aéreos específicos o en rutas identificadas debe ser publicado en la AIP.

b) La ruta debe estar basada en perfiles de descenso normal e identificará los requisitos de altitud mínima de los segmentos.

c) Los datos de navegación publicados en la AIP para las rutas y las NAVAIDS de apoyo deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 al Convenio de Chicago – Servicios de información aeronáutica.

d) Todas las rutas deben estar basadas en las coordenadas del sistema geodésico mundial - 84 (WGS-84).

e) La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS debe estar claramente designada en las cartas apropiadas (p. ej., GNSS, DME/DME, VOR/DME). Cualquier instalación de navegación que sea crítica para la operación RNAV 5 será identificada en las publicaciones relevantes.

f) Una base de datos de navegación no forma parte de las funciones requeridas de RNAV 5. La ausencia de dicha base de datos requiere la entrada manual de WPT, lo cual aumenta significativamente el potencial de errores en los WPT. Las cartas de ruta deberían apoyar la verificación de errores graves por parte de la tripulación de vuelo, publicando información sobre los puntos de referencia para los WPT seleccionados en las rutas RNAV 5.

6.5 **Consideraciones adicionales**

a) Muchas aeronaves tienen la capacidad de volar trayectorias paralelas desplazadas a la izquierda o a la derecha de la ruta original activa. El propósito de esta función es permitir desplazamientos laterales para operaciones tácticas autorizadas por el ATC.

b) Asimismo, muchas aeronaves tienen la capacidad de ejecutar una maniobra de patrón de espera utilizando sus sistemas RNAV, esta capacidad puede proveer flexibilidad al ATC en la designación de las operaciones RNAV 5.

7. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

7.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNAV 5, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago 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).

7.2 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.

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

8. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

8.1 Equipo de la aeronave

a) 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 la guía contenida en este documento.

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

1) Primer caso: Capacidad demostrada en el proceso de fabricación y declarada en el manual de vuelo de la aeronave (AFM) o en el suplemento al AFM o en la hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) o en el manual de operación del piloto (POH).

2) Segundo caso: Capacidad alcanzada en servicio:

(a) mediante aplicación de boletín de servicio o certificado tipo suplementario o carta de servicio o documento equivalente e inclusión del suplemento en el AFM; o

(b) mediante una aprobación del sistema de navegación de la aeronave.

8.2 Admisibilidad en base al AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH.- Para determinar la admisibilidad de la aeronave en función del AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH, la capacidad RNAV 5 de la aeronave deberá haber sido demostrada en producción (aeronaves en proceso de fabricación o de construcción nueva).

a) **Admisibilidad de los sistemas RNAV-5 de las aeronaves**

1) Una aeronave puede ser considerada admisible para operaciones RNAV 5, si el AFM o suplemento del AFM o TCDS o POH muestra que la instalación de los sistemas de navegación para operaciones de acuerdo con las reglas de vuelo por instrumentos (IFR) ha recibido la aprobación de aeronavegabilidad de conformidad con esta CA o con la AMC 20-4 o con uno de los siguientes documentos de la FAA:

(a) AC 90-96A, AC 90-45A, AC 20-121A, AC 20-130, AC 20-138A o AC 25-15

Nota.- *Una aeronave puede ser considerada elegible para operaciones RNAV 5 cuando el AFM, Suplemento del AFM, TCDS o POH indica que la aeronave ha sido aprobada para* ***B-RNAV*** *según la AMC 20-4 de EASA o la AC 90-96A de la FAA.*

2) La guía para la aprobación de aeronavegabilidad contenida en esta CA provee performance de navegación de la aeronave equivalente a la AMC 20-4 de EASA y AC 90-96A de la FAA.

3) Una vez que la admisibilidad de la aeronave ha sido establecida, se procederá con la aprobación del explotador de acuerdo con el Párrafo 9 de esta CA.

b) **Aprobación de aeronaves LAR 91**

1) Los explotadores LAR 91 deberían revisar el AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH para asegurarse que el sistema de navegación de la aeronave es apto para realizar operaciones RNAV 5, según lo descrito en el Párrafo 8.2 a) 1) de esta CA.

2) Después de haber determinado la admisibilidad del sistema de navegación, los explotadores LAR 91 presentarán los documentos respectivos a la AAC.

3) En caso que los explotadores LAR 91 no estén en condiciones de determinar, basados en el AFM o suplemento al AFM o TCDS o POH, si el sistema de la aeronave ha sido instalado y aprobado de acuerdo con una CA o AC o AMC apropiada, procederán de conformidad con el Párrafo 8.3 de este documento.

c) **Aprobación de aeronaves LAR 121 y/o 135**

1) Los explotadores LAR 121 y/o 135 presentarán la siguiente documentación a la AAC:

(a) Secciones del AFM o suplemento al AFM o TCDS que registren la aprobación de aeronavegabilidad de acuerdo con esta CA o con los materiales guía mencionados en el Párrafo 8.2 a) 1) de este documento.

2) Estos explotadores se asegurarán que el sistema de navegación de la aeronave satisfaga las funciones requeridas en el Párrafo 8.6 de esta CA.

3) En el evento que un explotador LAR 121 y/o 135 no esté en condiciones de determinar, basado en el AFM o suplemento al AFM o TCDS, si el sistema de la aeronave ha sido instalado y aprobado de acuerdo con una CA o AC o AMC apropiada, procederá de conformidad con los pasos establecidos en el siguiente párrafo.

8.3 Admisibilidad que no está basada en el AFM o en la TCDS o en el suplemento al AFM o en el POH – Capacidad RNAV 5 alcanzada en servicio.

a) *Determinación de la admisibilidad de la aeronave mediante evaluación de su equipo de navegación***.**

1) El explotador realiza una solicitud de evaluación de admisibilidad del equipo de navegación RNAV de la aeronave a la División de inspección de aeronavegabilidad o entidad equivalente de la AAC. El explotador, junto con la solicitud, presentará lo siguiente:

(a) nombre del fabricante, modelo y número de parte del sistema RNAV;

(b) evidencia de que el equipo satisface una precisión de navegación lateral y longitudinal en ruta de ± 5 NM el 95% del tiempo de vuelo. Este requerimiento puede ser determinado mediante la evaluación del diseño del sistema. Para este propósito se puede utilizar la evidencia de que el equipo satisface los requerimientos de otra AC.

(c) prueba de que el sistema cumple con las funciones requeridas para operaciones RNAV 5 descritas en el Párrafo 8.6 de esta CA;

(d) los procedimientos de operación de la tripulación y boletines; y

(e) cualquier otra información pertinente que requiera la AAC.

2) En el evento que la División de inspección de aeronavegabilidad o entidad equivalente de la AAC no esté en condiciones de determinar la admisibilidad del equipo RNAV, la solicitud de evaluación junto con la documentación de respaldo será enviada a la División de certificación de aeronaves o entidad equivalente del Estado de matrícula. En cualquier caso, la División de certificación de aeronaves o equivalente informará a la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente sobre la admisibilidad del equipo propuesto para realizar operaciones RNAV 5.

3) *Explotadores LAR 91*.- Una vez que la AAC ha determinado que el equipo de la aeronave es apto para realizar operaciones RNAV 5, la División de inspección de aeronavegabilidad o entidad equivalente emitirá una carta de hallazgo que documente que el equipo RNAV de la aeronave se encuentra apto para realizar dichas operaciones.

4) *Explotadores LAR 121 o 135*.- La AAC verificará la admisibilidad del sistema RNAV de la aeronave incluyendo las funciones requeridas en el Párrafo 8.6 de esta CA.

8.4 Limitaciones de diseño y/o utilización de los sistemas de navegación.- A pesar que los siguientes sistemas de navegación ofrecen capacidad RNAV, éstos presentan limitaciones para su utilización en operaciones RNAV 5.

a) **Sistemas de navegación inercial/Sistemas de referencia inercial (INS/IRS)**

1) Los sistemas inerciales pueden ser utilizados, ya sea como un sistema de navegación inercial (INS) autónomo o como un sistema de referencia inercial (IRS) que actúe como parte de un sistema RNAV multisensor, donde los sensores inerciales provean aumentación a los 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.

2) Un INS que no dispone de la función de actualización automática de la posición de la aeronave y que está aprobado de acuerdo con la AC 25-4 de la FAA, cuando cumpla con los criterios funcionales del Párrafo 8.6 de esta CA, 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 INS (p. ej., combinación triple) 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;

3) Un INS 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 AC 90-45A o AC 20-130A o cualquier documento equivalente.

b) **Radiofaro omni-direccional VHF (VOR)**

1) La precisión de un VOR puede satisfacer normalmente los requisitos de precisión para RNAV 5 hasta 60 NM desde la radioayuda a la navegación y desde un VOR Doppler hasta 75 NM. Regiones específicas dentro de la cobertura VOR pueden experimentar errores mayores debido a los efectos de propagación (p. ej., trayectorias múltiples). Cuando existan dichos errores se deberán prescribir las áreas donde el VOR afectado puede no ser utilizado.

c) **Equipo radiotelemétrico (DME)**

1) Se considera que las señales DME son suficientes para satisfacer los requisitos RNAV 5 cuando se reciben estas señales y no existe un DME 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 DME, el sistema RNAV debe ejecutar verificaciones de integridad para confirmar que se recibe la señal correcta del DME.

d) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**

1) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)**

(a) la utilización de GPS para realizar operaciones RNAV 5 está limitada a los equipos aprobados de acuerdo con las TSO-C 129(), TSO-C-145() y TSO-C-146() de la FAA o las ETSO-129(), ESTO-145() y ESTO-146() de EASA o documentos equivalentes que incluyen las funciones mínimas del sistema que se especifican en el Párrafo 8.6 de esta CA.

(b) La integridad de los sistemas GPS deberá ser provista por la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) o por un medio equivalente dentro de un sistema de navegación multisensor. El equipo deberá ser aprobado de acuerdo con la AMC 20-5 o documento equivalente. Además, los equipos GPS autónomos deberán incluir las siguientes funciones de acuerdo con los criterios de la TSO-C 129A o ETSO-129A:

(1) detección de saltos de la pseudodistancia; y

(2) comprobación del código de estado de salud del mensaje.

(c) El cumplimiento de estos dos requisitos puede ser determinado de la siguiente manera:

(1) una declaración en el AFM o POH que indique que el GPS satisface los criterios de equipo primario de navegación en espacio aéreo oceánico y remoto; o

(2) una placa en el receptor GPS que certifique que satisface las TSO-C 129(), TSO-C-145() y TSO-C-146() de la FAA o las ETSO-129(), ESTO-145() y ESTO-146() de EASA; o

(3) una carta de la AAC respecto a la aprobación de diseño para el equipo aplicable. Los explotadores deberían contactar al fabricante del equipo de aviónica para determinar si el equipo 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 mantendrán la carta de aprobación de diseño dentro del AFM o POH como evidencia de la admisibilidad del sistema RNAV 5. Cualquier limitación incluida en la carta de aprobación del diseño debería ser reflejada en la carta de evidencia para explotadores LAR 91 o en las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) para explotadores LAR 121 y/o 135.

(d) los equipos convencionales de navegación (p. ej., VOR, DME o el Radiogoniómetro automático (ADF)) deberán estar instalados y operativos para proporcionar un medio alterno de navegación.

(e) Cuando la aprobación de las operaciones RNAV 5 requiere la utilización de equipo de navegación tradicional como medio alterno de navegación en el evento de falla del GPS, las ayudas de navegación requeridas (p. ej., VOR, DME o ADF) de acuerdo a lo especificado en la aprobación, deberán estar instaladas y en servicio.

2) **Equipos GPS autónomos**

(a) Los equipos GPS autónomos, aprobados de acuerdo con la guía provista en esta CA, pueden ser utilizados en operaciones RNAV 5, sujetos a las limitaciones contenidas en este documento. Dichos equipos deberán ser operados según los procedimientos aceptables para la AAC. La tripulación de vuelo deberá recibir instrucción apropiada para la utilización del equipo GPS autónomo respecto a los procedimientos normales y no normales detallados en el Párrafo 10 de esta CA.

8.5 Requisitos del sistema RNAV-5

a) Precisión

1) la performance de navegación de las aeronaves que se aprueben para las operaciones RNAV 5 requieren de una precisión de mantenimiento de la derrota igual o mejor a ± 5 NM 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 (FTE).

2) 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.

b) Disponibilidad e integridad

El nivel mínimo de disponibilidad e integridad requerido 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 por una combinación de los siguientes sensores: VOR/DME, DME/DME, INS o IRS y GNSS o GPS;

2) un computador RNAV;

3) pantallas de control (CDU); y

4) pantallas/instrumentos de navegación [p. ej., pantallas de navegación (ND), indicador de situación horizontal (HSI) o indicador de desviación con respecto al rumbo (CDI)]

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 (p. ej., VOR, DME o radiofaro no direccional (NDB)).

8.6 Requisitos funcionales

a) *Funciones requeridas*.- Las siguientes funciones del sistema son las mínimas que se requieren para conducir operaciones RNAV 5:

1) indicación continua de la posición de la aeronave con respecto a la trayectoria que se presenta al piloto que vuela (PF) la aeronave en un instrumento o pantalla de navegación situada en su campo de visión primario;

2) asimismo, cuando la tripulación mínima de vuelo sea de dos pilotos, indicación de la posición de la aeronave con respecto a la trayectoria que se presentará al piloto que no vuela (PNF) la aeronave en un instrumento o pantalla de navegación situada en su campo de visión primario;

3) presentación de la distancia y rumbo al punto de recorrido activo (TO);

4) presentación de la velocidad con respecto a tierra o el tiempo al punto de recorrido activo (TO);

5) almacenamiento de un mínimo de 4 puntos de recorrido; e

6) indicación adecuada de fallas del sistema RNAV, incluyendo las fallas de los sensores.

b) *Presentaciones de navegación RNAV 5*

1) 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 (p. ej., CDI, (E)HSI, o en una presentación de un mapa de navegación).

2) Estas 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. Dichas pantallas o indicadores deberían

satisfacer los siguientes requerimientos:

(a) Las pantallas deben ser visibles al piloto cuando miren hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo;

(b) Las escalas de las pantallas de desviación lateral deberían ser compatibles con cualquier límite de alerta y anuncio, si están implementadas.

(c) Las presentaciones de desviación lateral deben disponer de una escala y la función de deflexión de escala completa, apropiadas para la operación RNAV 5.

8.7 Aeronavegabilidad continuada

a) Los explotadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNAV 5, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta CA.

b) Cada explotador que solicite una aprobación operacional RNAV 5, deberá presentar a la AAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNAV 5.

c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNAV 5:

1) Manual de control de mantenimiento (MCM);

2) Catálogos ilustrados de partes (IPC); y

3) Programa de mantenimiento.

d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:

1) que los equipos involucrados en la operación RNAV 5 deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;

2) que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNAV 5 inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la AAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y

3) que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la AAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNAV, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

1) concepto PBN;

2) aplicación de la RNAV 5;

3) equipos involucrados en una operación RNAV 5; y

4) utilización de la MEL.

9. APROBACIÓN OPERACIONAL

9.1 *Requisitos para obtener la aprobación operacional*.- Para obtener la aprobación operacional, el

explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los procedimientos de operación establecidos en el Párrafo 10 de esta CA.

a) *Aprobación de aeronavegabilidad*.- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 8 de esta CA.

b) *Documentación*.- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:

1) la solicitud para obtener la autorización RNAV 5;

2) las enmiendas al manual de operaciones (OM) que deberán incluir los procedimientos de operación según lo descrito en el Párrafo 10 de esta CA, para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo, si corresponde;

3) las enmiendas cuando correspondan de los manuales y programas de mantenimiento que deberán contener los procedimientos de mantenimiento de los nuevos equipos así como la instrucción del personal asociado de mantenimiento, de acuerdo con el Párrafo 8.7 e);

4) una copia de las partes del AFM, o suplemento del AFM o TCDS o POH, donde se verifique la aprobación de aeronavegabilidad para RNAV 5 por cada una de las aeronaves afectadas;

5) las enmiendas a la lista de equipo mínimo (MEL), que deberán identificar los equipos mínimos necesarios para cumplir con los criterios de RNAV 5; y

6) los programas de instrucción o las enmiendas a los programa de instrucción del explotador para las tripulaciones, despachadores de vuelo, si corresponde, según lo descrito en el Párrafo 11 de este documento;

c) *Instrucción*.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.

d) *Vuelos de validación*.- La AAC podrá realizar un vuelo de validación, si determina que es necesario en el interés de la seguridad operacional. La validación se podrá realizar en un vuelo comercial.

9.2 *Emisión de la autorización para realizar operaciones RNAV 5*.- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al explotador, cuando correspondan, la autorización para que realice operaciones RNAV 5.

a) *Explotadores LAR 91*.- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA).

b) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes OpSpecs que reflejarán la autorización RNAV 5.

10. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

10.1 *Planificación del vuelo.*

a) Antes de operar en una ruta RNAV 5, el explotador se asegurará que **:**

1) la aeronave dispone de una aprobación RNAV 5;

2) las rutas corresponden a la autorización;

3) los equipos necesarios para operar RNAV 5 funcionan correctamente y no estén degradados;

4) las ayudas a la navegación basadas en el espacio o emplazadas en tierra se encuentran disponibles; y

5) las tripulaciones revisen los procedimientos de contingencia.

b) *Equipos GPS autónomos.* Durante la fase de planificación se llevará a cabo los siguientes procedimientos con respecto al equipo GPS autónomo:

1) Una aeronave podrá despegar sin ninguna acción en los siguientes casos:

(a) cuando todos los satélites son programados para estar en servicio; o

(b) cuando un satélite es programado para estar fuera de servicio en caso de un equipo GPS que incorpore altitud barométrica.

2) Se deberá confirmar la disponibilidad de la integridad RAIM del GPS 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, siguiendo los criterios del Apéndice 1 de esta CA o por un método alterno que sea aceptable a la AAC, en los siguientes casos:

(a) cuando cualquier satélite es programado para estar fuera de servicio; o

(b) cuando más de un satélite es programado para estar fuera de servicio en caso de un equipo GPS que incorpora altitud barométrica.

3) Esta predicción es requerida para cualquier ruta o segmento de ruta RNAV 5 basada en la utilización del GPS.

4) La ruta de vuelo especificada, incluyendo el trayecto a cualquier aeródromo de alternativa, estará 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 serán a su vez función de la intensidad y dirección del viento previsto.

5) Teniendo en cuenta que durante el vuelo pueden originarse desviaciones en relación con la velocidad especificada respecto al suelo, la predicción debe realizarse utilizando distintas velocidades dentro del margen previsible para las mismas.

6) El programa de predicción deberá ejecutarse con una antelación máxima de dos horas previas a la salida del vuelo. El explotador confirmará que los datos sobre el estado de la constelación y almanaque GPS, han sido actualizados con las últimas informaciones distribuidas por aviso para aviadores (NOTAM).

7) Al objeto de conseguir la mayor exactitud en la predicción, el programa deberá permitir tanto la deselección 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.

8) el explotador no efectuará el despacho o la liberación de un vuelo en el caso de pérdida de predicción continua de la RAIM 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 RAIM.

c) *Plan de vuelo ATS – OACI*.- Al momento de completar el plan de vuelo ATS, los explotadores de las aeronaves autorizadas a una ruta RNAV 5 insertarán el código correspondiente en la casilla 10 (equipo) del formulario del plan de vuelo, como está definido en el Doc 7030 de OACI para estas operaciones.

10.2 Procedimientos previos al vuelo en la aeronave.- La tripulación realizará en la aeronave los siguientes procedimientos previos al vuelo:

a) 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) verificará la validez de la base de datos (ciclo AIRAC vigente), si ésta se encuentra instalada.

10.3 *Operaciones en ruta*.

a) La tripulación de vuelo se asegurará del funcionamiento correcto del sistema de navegación de la aeronave durante su operación en una ruta RNAV 5, confirmando que:

1) los equipos necesarios para la operación RNAV 5 no se hayan degradado durante el vuelo;

2) la ruta corresponda con la autorización;

3) la precisión de la navegación de la aeronave sea la adecuada para las operaciones RNAV 5, asegurándose mediante verificaciones cruzadas pertinentes; y

4) otras ayudas a la navegación (p. ej., VOR, DME y ADF) deberán ser seleccionadas de tal manera que permitan una verificación cruzada o reversión inmediata en el evento de pérdida de la capacidad RNAV.

10.4 *Procedimientos de contingencia*.

a) Las tripulaciones de vuelo deberán familiarizarse con las siguientes disposiciones generales:

1) una aeronave no debe ingresar o continuar las operaciones en espacio aéreo designado como RNAV 5, de conformidad con la autorización vigente del ATC, si debido a una falla o degradación, el sistema de navegación cae por debajo de los requisitos de RNAV 5, en este caso, el piloto obtendrá en cuanto sea posible una autorización enmendada;

2) de acuerdo con las instrucciones del ATC, podrán continuarse las operaciones de conformidad con la autorización ATC vigente o, cuando no sea posible, podrá solicitarse una autorización revisada para volver a la navegación convencional VOR/DME;

3) en el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo deberá continuar con el plan de vuelo, de acuerdo con los procedimientos de pérdida de comunicaciones publicados; y

4) en todos los casos, la tripulación de vuelo deberá seguir los procedimientos de contingencia establecidos para cada región de operación, y obtener una autorización del ATC tan pronto como sea posible.

b) Equipos GPS autónomos.

1) Los procedimientos del explotador deberán identificar las acciones que se requieran por parte de las tripulaciones de vuelo en caso de perder la función RAIM o exceder el límite de alarma de integridad (posición errónea). Estos procedimientos deberán incluir:

(a) En caso de pérdida de la función RAIM.- La tripulación de vuelo podrá continuar la navegación con el equipo GPS. La tripulación debería intentar realizar verificaciones cruzadas de posición con la información suministrada por las ayudas a la navegación normalizadas de la OACI: VOR, DME y NDB, de tal manera que se confirme la existencia de un nivel de precisión requerido. En caso contrario, la tripulación deberá revertir a un medio alterno de navegación;

(b) En el evento de una falla observada (incluyendo la falla de un satélite que impacte en la performance de los sistemas de navegación basados en el GPS), la tripulación de vuelo deberá revertir a un medio alterno de navegación.

(c) En caso de excederse el límite de la alarma de la integridad.- La tripulación deberá revertir a un medio alterno de navegación.

2) *Disponibilidad de los equipos de a bordo VOR, DME o ADF*.- El explotador deberá tener instalada en la aeronave la capacidad de los equipos de a bordo VOR, DME o ADF de conformidad con las reglas de operación aplicables, tales como, los LAR 91, 121 y 135. Esta capacidad deberá 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 GPS/RNAV.

c) Cualquier incidencia registrada en vuelo deberá ser notificada a la AAC en un plazo máximo de setenta y dos (72) horas, salvo causa justificada.

11. PROCESO DE SEGUIMIENTO DE LOS REPORTES DE ERRORES DE NAVEGACIÓN

a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.

b) 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.

c) 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

a) El programa de instrucción para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo, si corresponde, deberá ser revisado y aprobado por la AAC. El explotador incluirá al menos las siguientes áreas:

1) Equipos requeridos, capacidades, limitaciones y operación de los mismos en espacio aéreo RNAV 5;

2) Las rutas y espacios aéreos en los que se han aprobado la operación del sistema RNAV;

3) Las limitaciones de las ayudas a la navegación con respecto a la operación del sistema RNAV a ser utilizado en la operación RNAV 5;

4) Los procedimientos de contingencia en caso de fallas del equipo RNAV;

5) La fraseología de radiotelefonía para el espacio aéreo RNAV de acuerdo con el Doc 4444 y el Doc 7030 de OACI, como sea apropiado;

6) Los requerimientos de planificación de vuelo para operaciones RNAV;

7) Los requerimientos RNAV como están determinados en las presentaciones de las cartas y en las descripciones de los textos;

8) procedimientos RNAV 5 en ruta;

9) métodos para reducir los errores de navegación mediante técnicas de navegación a estima;

10) Información específica del sistema RNAV que incluya:

(a) niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;

(b) integración funcional con otros sistemas del avión;

(c) procedimientos de monitoreo para cada fase de vuelo (p. ej., monitoreo de las páginas PROG y LEGS);

(d) tipos de sensores de navegación (p. ej., DME, IRU, GNSS) utilizados por el sistema RNAV y sistemas asociados;

(e) anticipación de virajes considerando los efectos de velocidad y altitud;

(f) interpretación de las prestaciones y símbolos electrónicos.

11) Procedimientos de operación del equipo RNAV, incluyendo la manera de realizar las siguientes acciones:

(a) verificación de la vigencia de los datos de navegación;

(b) verificación de la finalización exitosa de las pruebas internas del sistema RNAV;

(c) activación de la posición del sistema RNAV;

(d) vuelo directo a un punto de recorrido;

(e) interceptación de un curso y trayectoria;

(f) aceptación de vectores y retorno a un procedimiento;

(g) determinación del error/desviación en sentido perpendicular a la derrota;

(h) remoción o reselección de las entradas de los sensores de navegación;

(i) exclusión de una ayuda de navegación específica o tipo de ayuda de navegación cuando sea requerida;

(j) verificaciones de los errores de navegación utilizando las ayudas a la navegación convencionales.

b) Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación.

1) Además de los módulos de instrucción descritos en el párrafo anterior, los programas de instrucción de los explotadores que utilicen sistemas RNAV basados en GPS como medio primario de navegación incluirán los módulos descritos en el Apéndice 2.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Apéndice 1

Programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS

Cuando se utilice un programa de predicción de la vigilancia de la integridad (RAIM) del GPS para cumplir con las disposiciones de este documento, éste deberá cumplir con los siguientes criterios:

a) Proporcionar una predicción de la disponibilidad de la función de vigilancia de la integridad (RAIM) del equipo GPS, adecuado para llevar a cabo operaciones RNAV 5.

b) Haber sido desarrollado de acuerdo con los criterios del Nivel D de la RTCA DO 178B/EUROCAE 12B, como mínimo.

c) Utilizar un algoritmo RAIM idéntico de aquel que se utiliza en el equipo de a bordo de la aeronave o un algoritmo basado en hipótesis para la predicción RAIM que proporcione un resultado conservador.

d) Calcular la disponibilidad RAIM, utilizando un ángulo de enmascaramiento del satélite de no más de 5 grados, excepto cuando la AAC autorice la utilización de un ángulo de enmascaramiento menor.

e) Disponer de la capacidad de deselección manual de los satélites GPS que se haya notificado que estarán fuera de servicio para el vuelo previsto.

f) Permitir al usuario seleccionar:

   1) la ruta prevista y los aeródromos de alternativa seleccionados; y

   2) la hora y duración del vuelo previsto.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Apéndice 2

Programa de instrucción sobre el GPS como medio primario de navegación

Los programas de instrucción de las tripulaciones de vuelo que utilicen sistemas RNAV 5 basados en GPS como medio primario de navegación, incluirán un segmento con los siguientes módulos de instrucción:

a) Componentes y principios de operación del sistema GPS.- Comprensión del sistema GPS y sus principios de operación:

   1) Componentes del sistema GPS: segmento de control, segmento de usuario y segmento espacial;

   2) requisitos de los equipos de la aeronave;

   3) señales de los satélites GPS y código pseudoaleatorio;

   4) principio de determinación de la posición;

   5) el error del reloj del receptor;

   6) función de enmascaramiento;

   7) limitaciones de performance de los distintos tipos de equipos;

   8) sistema de coordenadas WGS 84;

b) 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 GPS con los requisitos asociados a los siguientes términos:

   1) Precisión;

   2) integridad;

      (a) medios para mejorar la integridad GPS: RAIM y Detección de fallas y exclusión (FDE).

      (b) disponibilidad;

   3) continuidad de servicio.

c) Autorizaciones y documentación.- Requisitos aplicables a los pilotos y a los equipos de navegación para la operación GPS:

   1) Requisitos de instrucción de los pilotos;

   2) requisitos de los equipos de las aeronaves;

   3) criterios de certificación y limitaciones del sistema en el AFM;

   4) avisos a los aviadores (NOTAMS)

   5) relacionados con GPS.

d) Errores y limitaciones del sistema GPS.- La causa y la magnitud de los errores típicos del GPS:

   1) Efemérides;

   2) reloj;

   3) receptor;

   4) atmosféricos/ionosféricos;

   5) multirreflexión;

6) disponibilidad selectiva (SA);

7) error típico total asociado con el código C/A

8) efecto de la dilución de la precisión (DOP) en la posición

9) susceptibilidad a las interferencias;

10) comparación de errores verticales y horizontales; y

11) precisión en el seguimiento de la trayectoria. Anticolisión.

e) Factores humanos y GPS.- Limitaciones en la utilización de equipos GPS debidas a factores humanos. Procedimientos operativos que suministren protección contra errores de navegación y pérdida conceptual de la situación real debida a las siguientes causas:

1) Errores de modo;

2) errores en la entrada de datos;

3) comprobación y validación de datos incluyendo los procedimientos de comprobación cruzada independientes;

4) relajación debida a la automatización

5) falta de estandarización de los equipos GPS;

6) procesamiento de la información por el ser humano y toma de conciencia de la situación.

f) Equipos GPS – Procedimientos específicos de navegación.- Conocimientos sobre los procedimientos operativos apropiados para GPS en las tareas comunes de navegación para cada tipo específico de equipo en cada tipo de aeronave, que comprenda:

1) Selección del modo apropiado de operación;

2) repaso de los distintos tipos de información contenidos en la base de datos de navegación;

3) predicción de la disponibilidad de la función RAIM;

4) procedimiento para introducir y comprobar los puntos de recorrido definidos por el usuario;

5) procedimiento para introducir, recuperar y verificar los datos del plan de vuelo;

6) interpretación de la información típica que aparece en las pantallas de navegación GPS: LAT/LONG, distancia y rumbo al punto de recorrido, CDI;

7) interceptación y mantenimiento de las rutas definidas por GPS;

8) determinación en vuelo de la velocidad respecto al suelo (GS), hora prevista de llegada (ETA), tiempo y distancia al punto de recorrido;

9) indicación del sobrevuelo de los puntos de recorrido;

10) utilización de la función “DIRECT TO” (directo a);

11) utilización de la función “NEAREST AIRPORT” (aeropuerto más cercano);

12) uso del GPS en procedimientos de llegada GPS o en procedimientos de llegada DME/GPS.

g) Comprobación del equipo GPS.- 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:

1) Estado de la constelación;

2) estado de la función RAIM;

3) estado de la dilución de la precisión (DOP);

4) vigencia de la base de datos de las reglas de vuelo por instrumento (IFR);

5) operatividad del receptor;

6) sensibilidad del CDI;

7) indicación de posición;

h) Mensajes y avisos GPS.- Para cada tipo de equipo de cada aeronave, se debe reconocer y tomar acciones oportunas frente a los mensajes y avisos GPS, incluyendo los siguientes:

1) Pérdida de la función de la RAIM;

2) navegación en 2D/3D;

3) modo de navegación a estima;

4) base de datos no actualizada;

5) pérdida de la base de datos;

6) falla del equipo GPS;

7) falla de la entrada de datos barométricos;

8) falla de la energía;

9) desplazamiento en paralelo prolongado; y

10) falla del satélite.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Apéndice 3

Proceso de aprobación RNAV 5

a) El proceso de aprobación RNAV 5 está compuesta por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

1) Fase uno: Pre-solicitud
2) Fase dos: Solicitud formal
3) Fase tres: Análisis de la documentación
4) Fase cuatro: Inspección y demostración
5) Fase cinco: Aprobación

d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC mantiene una reunión con el explotador (reunión de pre-solicitud), en la cual se le informa de todos los requisitos a ser cumplidos por éste durante el proceso de aprobación.

e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el explotador o solicitante presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en esta CA.

f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC 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 AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará cabo el programa de instrucción y el vuelo de validación, si éste es requerido por la AAC, caso contrario el proceso seguirá a la siguiente fase.

h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización RNAV 5, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135, la AAC emitirá las OpSpecs correspondientes y para explotadores LAR 91 emitirá una carta de autorización (LOA).

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE B-2

AYUDA DE TRABAJO RNAV 5

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNAV 5

AYUDA DE TRABAJO RNAV 5

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNAV 5

1. Introducción

Esta Ayuda de Trabajo fue desarrollada por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) 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.

2. Propósitos de la Ayuda de Trabajo

2.1 Proporcionar información a explotadores e inspectores sobre los principales documentos de referencia RNAV 5.
2.2 Provee tablas que muestran, el contenido de la aplicación, los párrafos de referencia relacionados, la ubicación en la aplicación del explotar donde los elementos RNAV 5 son mencionados y columnas para que el inspector haga comentarios y realice el seguimiento del estatus de varios elementos RNAV 5.

3. Acciones recomendadas para el inspector y explotador

A continuación se detalla varias recomendaciones de cómo puede ser utilizada la Ayuda de Trabajo

3.1 El inspector revisa en la reunión de pre-aplicación con el explotador, los "eventos básicos del proceso de aprobación RNAV 5" descritos en la Pare de esta Ayuda de Trabajo, para proveerle una visión general sobre los eventos del proceso de aprobación.
3.2 El Inspector revisa ésta Ayuda de Trabajo con el explotador para establecer la forma y el contenido de la solicitud tendente a obtener una autorización RNAV 5.
3.3 El explotador utiliza esta Ayuda de Trabajo como guía para recopilar los documentos/anexos de la solicitud RNAV 5.
3.4 El explotador anota en la Ayuda de Trabajo las referencias que indican donde están ubicados en sus documentos los elementos del programa RNAV 5.
3.5 El explotador envía al inspector la Ayuda de Trabajo y la solicitud (documentos /anexos).
3.6 El inspector anota en la Ayuda de Trabajo el cumplimiento satisfactorio de un ítem o que dicho ítem requiere acción correctiva.
3.7 El inspector informa al explotador tan pronto como sea posible cuando se requiere una acción correctiva por parte del explotador.
3.8 El explotador provee al inspector el material revisado cuando éste es solicitado.
3.9 La AAC emite al explotador las especificaciones relativas a las operaciones o una carta de autorización (LOA), como sea aplicable, cuando las tareas y documentos han sido completados.

4. Estructura de la Ayuda de Trabajo

Partes	Temas	Página
Parte 1	Información general	4
Parte 2	Información sobre la identificación de las aeronaves y explotadores	6
Parte 3	Solicitud del explotador (Anexos y documentos)	7
Parte 4	Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 5	10
Parte 5	Guía para determinar la admisibilidad de las aeronaves RNAV 5	13
Parte 6	Procedimientos básicos de la tripulación de vuelo para operaciones RNAV 5	16

5. Fuentes principales de documentos, información y contactos

Para acceder a la Circular de Asesoramiento CA 91-002, ingrese a la página Web de la oficina regional ICAO/SAM (www.lima.icao.int) bajo el vínculo SRVSOP.

6. Documentos principales de referencia

Documentos de referencia	Títulos
ICAO Doc 9613	Performance based navigation manual
AMC 25-11	Electronic display system
AMC 20-5	Acceptable means of compliance for airworthiness approval and operational criteria for the use of the NAVSTAR Global positioning system (GPS)
AC 20-121A	Airworthiness approval of LORAN C for use en the U.S National Airspace System
AC 20-130()	Airworthiness approval of multi-sensor navigational system for use in the U.S. National Airspace System
AC 20-138A	Airworthiness approval of Global navigation satellite system (GNSS) equipment
AC 25-4	Inertial navigation system (INS)
AC 25-15	Approval of FMS in transport category airplanes
AC 90-45A	Approval of areas navigation systems for use in the U.S. National Airspace System
ETSO-C115b	Airborne area navigation equipment using multi sensor input
ETSO-C129A	Airborne supplemental navigation equipment using the Global positioning system (GPS)
ETSO-C145	Airborne navigation sensors using the Global positioning system (GPS) augmented by wide area augmentation system (WAAS)

ETSO-C146	Stand-alone airborne navigation equipment using the Global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)
TSO-C115, any version	Airborne area navigation equipment using multi-sensor inputs
TSO-C129/C129A	Airborne supplemental navigation equipment using the global positioning system (GPS)
TSO-C145A	Airborne navigation sensors using the Global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)
TSO-C146A	Stand-alone airborne navigation equipment using the Global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)
RTCA/DO-200A	Standards for processing aeronautical data
RTCA/DO-201A	Standards for aeronautical information
RTCA/DO-208	Minimum operational performance standards for airborne supplemental navigation equipment using Global positioning system (GPS)
RTCA/DO-229C	Minimum operational standards for Global positioning system/Wide area augmentation system airborne equipment
RTCA/DO-236A	Minimum aviation system performance standards: Required navigation performance for area navigation
RTCA/DO-178B	Software consideration in airborne systems and equipment certification

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 1: INFORMACIÓN GENERAL

Eventos básicos en el proceso de aprobación RNAV 5

	Acciones del explotador	Acciones de la AAC
1	Establece la necesidad de obtener la autorización RNAV 5.	
2	Revisa el AFM, suplemento al AFM o la Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) u otros documentos apropiados (p. ej., Boletines de servicio (SB), Cartas de servicio, etc.) para determinar la admisibilidad de la aeronave para RNAV 5. El explotador contacta al fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad para RNAV 5.	
3	Contacta a la AAC para programar una reunión de pre-aplicación para discutir los requerimientos de la aprobación operacional.	
4		Durante la reunión de pre-aplicación establece: • la forma y contenido de la solicitud; • la fecha en que será enviada la solicitud para evaluación
5	Envía la solicitud por lo menos 60 días antes de iniciar operaciones RNAV 5	
6		Revisa la solicitud del explotador
7	Una vez aprobados o aceptados las enmiendas a los manuales, programas y documentos imparte instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento y realiza un vuelo de validación, si es requerido por la AAC	
8		Emite la aprobación operacional en forma de OpSpecs para explotadores LAR 121 y/o 135 o una carta de autorización (LOA) para explotadores LAR 91.

Notas relacionadas con el proceso de aprobación

1. **Autoridad responsable.**

   a. **Transporte aéreo comercial - Explotadores LAR 121 y/o 135 o de reglamentos equivalentes.-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad. El **Estado del explotador** emite la autorización RNAV 5 (p. ej., OpSpecs).

   b. **Aviación general - Explotadores LAR 91 o de reglamentos equivalentes.-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad y emite una LOA.

2. Secciones relacionadas de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) o equivalentes

   a. LAR 91 Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

   b. LAR 121 Sección 121.995 (b) o equivalente

   c. LAR 135 Sección 135.565 (c) o equivalente

3. Otros documentos de OACI relacionados

   a. Anexo 2 – Reglamento del aire

   b. Doc 4444 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo.

PARTE 2: INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES Y EXPLOTADORES

NOMBRE DEL EXPLOTADOR: _____

Fabricante, modelo y series de la aeronave	Números de matrícula	Números de serie	Sistemas de navegación RNAV 5 Número, fabricante y modelo	Especificación de navegación RNAV

FECHA DE LA REUNIÓN DE PREAPLICACIÓN_____

FECHA EN QUE FUE RECIBIDA LA APLICACIÓN_____

FECHA EN QUE EL EXPLOTADOR PROPONE INICIAR OPERACIONES RNAV 5_____

¿ES ADCUADA LA FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA CAA? SI _____ NO _____

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 3 – SOLICITUD DEL EXPLOTADOR (ANEXOS Y DOCUMENTOS)

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
A	**Carta del explotador solicitando la autorización RNAV 5**		
B	**1. Para aeronaves fabricadas que cumplen requisitos RNAV 5: Documentos de aeronavegabilidad que demuestren aprobación RNAV 5:** • AFM, Revisión del AFM, suplemento al AFM, TCDS o POH. **2. Para aeronaves en servicio cuya admisibilidad no puede ser determinada en base al AFM, suplemento al AFM, TCDS o POH:** • Carta del explotador solicitando evaluación del equipo de RNAV de la aeronave.		
C	**Para aeronaves equipadas únicamente con INS o IRU: Límite de tiempo RNAV 5 y área de operación.** • Documentación que establezca el límite de tiempo RNAV y el área de operación o rutas para las cuales el sistema de navegación específico de la aeronave es apto (No aplicable para aeronave equipada con GPS).		
D	**Programa de mantenimiento** • Documentos de referencia para aeronaves que disponen de prácticas de mantenimiento establecidas respecto al sistema RNAV o GPS autónomos y utilizados como medios primarios de navegación.		
E	**Lista de Equipo Mínima (MEL) (únicamente para explotadores que operan con sujeción a una MEL):**		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
	• MEL que muestre los requerimientos del sistema RNAV o GPS autónomo.		
F	**1. Explotadores LAR 91: Métodos de instrucción:** Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción, registros de cumplimiento del curso) **2. Explotadores LAR 121 y/o 135: Programas de instrucción:** Los explotadores proveerán a la AAC un programa de instrucción (inicial y periódico) para las tripulaciones de vuelo, despachadores y personal de mantenimiento. **3. GPS autónomo:** Cuando el explotador utilice un GPS autónomo para conducir operaciones RNAV 5, proveerá a la AAC un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, si corresponde y personal de mantenimiento.		
G	**Políticas y procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 91:** Manual de operaciones o secciones que se adjunten a la solicitud, correspondientes a los procedimientos y políticas de operación RNAV 5. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135:** Manual de operaciones y listas de verificación. **3. Utilización de GPS autónomo como medio primario de navegación:** Manual de operaciones		
H	**Retiro de la aprobación RNAV 5** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNAV 5 sea retirada.		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
I	**Plan para el vuelo de validación: Solo si es requerido por la AAC**		

CONTENIDO DE LA APLICACIÓN A SER REMITIDA POR EL EXPLOTADOR

____ **DOCUMENTACIÓN DE CUMPLIMIENTO RNAV 5 DE LAS AERONAVES/SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**

____ **PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE OPERACIÓN**

____ **SECCIONES DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO RELACIONADAS AL SISTEMA RNAV O GPS AUTÓNOMO (si no ha sido previamente revisado)**

Nota 1: Los documentos pueden ser agrupados en una sola carpeta o pueden ser remitidos como documentos individuales

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 4: CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL EXPLOTADOR PARA RNAV 5

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 5	Párrafos de referencia CA 91-002	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Carta de solicitud del explotador** Declaración de intención para obtener la autorización RNAV 5	Párrafo 9.1 b) 1) Apéndice 3, Párrafo e)	Anexo A		
2	**Documentos de aeronavegabilidad para determinar la admisibilidad de las aeronaves** Documentos de aeronavegabilidad que establezcan que la aeronave y el sistema de navegación han sido aprobados para RNAV 5.	Párrafos 8.1, 8.2 y 8.3	Anexo B Anexo C		
3	**Requisitos del sistema RNAV 5** Documentos que indiquen el equipo de la aeronave 1. Un (1) sistema RNAV que utilice información de: • uno o varios de los siguientes sensores de navegación: VOR/DME, DME/DME, INS o IRS y GNSS o GPS; • un computador RNAV;	Párrafo 8.5 b)	Anexo B Anexo C		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 5	Párrafos de referencia CA 91-002	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	• pantallas de control (CDU); y • pantalla(s) o instrumento(s) de navegación [p. ej., pantalla de navegación (ND), indicador de situación horizontal (HSI) o indicador de desviación con respecto al rumbo (CDI)].				
4	**Disponibilidad de los equipos convencionales de navegación a bordo de la aeronave cuando se utiliza el GPS autónomo** Documentos que indiquen la disponibilidad de los equipos convencionales a bordo de la aeronave los equipos convencionales de navegación (p. ej., VOR, DME o el Radiogoniómetro automático (ADF)) deberán estar instalados y operativos para proporcionar un medio alterno de navegación.	Párrafo 8.4 e) 1) iv.	Anexo B Anexo C		
5	**Instrucción** **1. Explotadores LAR 91: Métodos de instrucción:** Los siguientes métodos son aceptables para estos explotadores: Instrucción en	Párrafo 9.1 b) 6), 9.1 c) Párrafo 11	Anexo F		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 5	Párrafos de referencia CA 91-002	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción. **2. Explotadores LAR 121 o 135: Programas de instrucción:** Los explotadores desarrollarán un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, si corresponde y personal de mantenimiento. **3. GPS autónomo:** Cuando el explotador utilice un GPS autónomo para conducir operaciones RNAV 5, desarrollará un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, si corresponde y personal de mantenimiento.	Párrafo 8.4 e) 2)			
6	**Políticas y procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 91:** Manual de operaciones o secciones que se adjunten a la solicitud, que documenten las políticas y procedimientos de operación RNAV 5.	Párrafo 9.1 b) 2) Párrafo 10	Anexo G		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 5	Párrafos de referencia CA 91-002	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	2. Explotadores LAR 121 y/o 135: Manual de operaciones y listas de verificación. **3. Utilización de GPS autónomo como medio primario de navegación:** Manual de operaciones	Párrafo 10. b)			
7	**Prácticas de mantenimiento** • El explotador proveerá referencias de los documentos de las aeronaves que disponen de prácticas de mantenimiento establecidas respecto al sistema RNAV o GPS autónomo. • Para nuevos sistemas RNAV o GPS autónomo instalado, el explotador proveerá prácticas de mantenimiento para revisión, si corresponden.	Párrafo 9. b) 3)	Anexo D		
8	**Actualización de la Lista de equipo mínimo (MEL)** Aplicable para explotadores que conducen operaciones según una MEL	Párrafo 9. b) 5)	Anexo E		
9	**Aeronavegabilidad continuada**	Párrafo 8.7	Anexo H		

#	**Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 5**	**Párrafos de referencia** **CA 91-002**	**En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud** **Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud**	**Comentarios y/o recomendaciones del Inspector**	**Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem**
10	**Retiro de la aprobación RNAV 5** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNAV 5 sea retirada.	Párrafo 9. 3	Anexo H		

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 5 – GUÍA PARA DETERMINAR LA ADMISIBILIDAD DE LAS AERONAVES RNAV 5

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-002	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Requerimiento de un sistema RNAV**	Párrafos 5.7, 6.2, 8.1 a) y 8.5 b9.	Anexo B		
2	**Admisibilidad de las aeronaves** **1. Para aeronaves de fabricación que cumplen RNAV 5.** **2. Para aeronaves en servicio cuya admisibilidad no puede ser determinada en base al AFM o suplemento al AFM, TCDS o POH.**	Párrafos 8.2 Párrafo 8.3 a)	Anexo B		
3	**Utilización del GPS como medio primario de navegación**	Párrafo 8.4 e) 1) iii. (primer párrafo)	Anexo B		
4	**Sistema multisensor que incorpora GPS con integridad provista por RAIM o por un medio equivalente**	Párrafo 8.4 e) 1) ii.	Anexo B		
5	**GPS autónomo con integridad provista por RAIM**	Párrafo 10. b) 2.	Anexo B		
6	**GPS autónomo que incluya las siguientes funciones:** • Detección de saltos de la pseuodistancia; y	Párrafo 8.4 e) 1) ii.	Anexo B		

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-002	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	• Comprobación del código de estado de salud del mensaje				
7	**Disponibilidad de los equipos convencionales de navegación cuando se utilice el GPS autónomo**	Párrafo 8.4 e) 1) iv.	Anexo B		
8	**Requerimientos de la aeronave: Sistemas de navegación RNAV 5**	Párrafo 8.4	Anexo B		
9	**Requisitos del sistema RNAV 5** • Precisión • Disponibilidad e integridad	Párrafo 8.5	Anexo B		
10	**Requisitos funcionales del sistema RNAV 5** • Funciones requeridas • Presentaciones de navegación RNAV 5	Párrafo 8.6	Anexo B		
11	**Base de datos de navegación**	Párrafo 10. d)	Anexo B		

PARTE 6 - PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE LOS PILOTOS PARA OPERACIONES RNAV 5

Temas	Párrafos de referencia CA 91-002	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
Procedimientos de operación	Párrafo 10	Anexo G		
Planificación del vuelo	Párrafo 10.1			
Verificar que la aeronave cuenta con aprobación para operaciones RNAV 5.	Párrafo 10.1 a) 1)			
Verificar que el sistema RNAV requerido para satisfacer las especificación de navegación RNAV 5 para la ruta o área se encuentra operativo.	Párrafo 10.1 a) 3)			
Verificar que las ayudas de navegación basadas en el espacio o emplazadas en tierra necesarias para las operaciones RNAV 5, se encuentran disponibles.	Párrafo 10.1 a) 4)			
Revisar los procedimientos de contingencia.	Párrafo 10.1 a) 5)			
Indicar la aprobación para operaciones RNAV 5 anotando en la casilla 10 (equipo) del plan de vuelo de OACI, de acuerdo a lo definido en el Doc 7030 para estas operaciones.	Párrafo 10. c)			

Temas	Párrafos de referencia CA 91-002	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
Verificar la disponibilidad de la integridad RAIM del GPS para un vuelo previsto (ruta y duración), mediante el uso de un programa de predicción basado en tierra o incorporado al 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 GPS que incorpora altitud barométrica.	Párrafo 10 b)			
El explotador no efectuará el despacho o la liberación de un vuelo en el caso de pérdida de predicción continua de la RAIM 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 RAIM.	Párrafo 10 b) 7)			
Procedimientos previos al vuelo en la aeronave				
Revisar registros y formularios, para	Párrafo 10.2 a)			

Temas	Párrafos de referencia CA 91-002	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
asegurar que se han tomado las acciones de mantenimiento a fin de corregir defectos en el equipo.				
Verificar la validez de la base de datos (Ciclo AIRAC vigente), si ésta se encuentra instalada.	Párrafo 10.2 b)			
Procedimientos en ruta				
Verificar que los equipos requeridos para la operación RNAV 5 no se hayan degradado durante el vuelo	Párrafo 10.3 a) 1)			
Verificar que la ruta corresponda con la autorización	Párrafo 10.3 a) 2)			
Comprobar que la precisión de la navegación de la aeronave sea la adecuada para operaciones RNAV 5, mediante verificaciones cruzadas pertinentes.	Párrafo 10.3 a) 3)			
Verificar que otras ayudas a la navegación (p. ej., VOR, DME y ADF) estén seleccionadas de tal manera que permitan una verificación cruzada o reversión inmediata en el evento de pérdida de la capacidad RNAV.	Párrafo 10.3 a) 4)			

Temas	Párrafos de referencia CA 91-002	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
Procedimientos de contingencia	Párrafo 10.4			
Una aeronave no debe ingresar o continuar las operaciones en espacio aéreo designado como RNAV 5, de conformidad con la autorización vigente del ATC, si debido a una falla o degradación, el sistema de navegación cae por debajo de los requisitos de RNAV 5, en este caso, el piloto obtendrá en cuanto sea posible una autorización enmendada.	Párrafo 10.4 a) 1)			
De acuerdo con las instrucciones del ATC, podrán continuarse las operaciones de conformidad con la autorización ATC vigente o, cuando no sea posible, podrá solicitarse una autorización revisada para volver a la navegación convencional VOR/DME	Párrafo 10.4 a) 2)			
En todos los casos, la tripulación de vuelo deberá seguir los procedimientos de contingencia establecidos para cada región de operación, y obtener una autorización del ATC tan pronto como sea posible	Párrafo 10.4 a) 3)			

Temas	Párrafos de referencia CA 91-002	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
Procedimientos de contingencia en el evento de una pérdida de la capacidad de navegación con GPS				
Se identificará las acciones que las tripulaciones de vuelo deben realizar en caso de perder la función RAIM o exceder el límite de alarma de integridad (posición errónea)	Párrafo 10.4 b) 1)			
Verificar que la aeronave tenga instalada la capacidad de los equipos de a bordo VOR, DME, TACAN o ADF en el caso de falla del sistema GPS/RNAV	Párrafo 10.4 b) 2)			
Cualquier incidencia registrada en vuelo deberá ser notificada a la AAC en un plazo máximo de setenta y dos horas, salvo causa justificada.	Párrafo 10.4 b) 3)			

Contactos en el SRVSOP

Marcelo Ureña Logroño: Especialista en seguridad operacional/operación de aeronave del SRVSOP
murena@lima.icao.int

Ayuda de trabajo: RNAV 5
Revisión: 1
Fecha: 12/10/2009

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE C-1
CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-003
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR: SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNAV 1 Y RNAV 2

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-003
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNAV 1 Y RNAV 2

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) establece los requisitos de aprobación RNAV 1 y RNAV 2 para aeronaves y operaciones en ruta y área terminal.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 6	Operation of aircraft
	Part I – International commercial air transport – Aeroplanes
	Part II – International general aviation - Aeroplanes
ICAO Doc 9613	Performance based navigation (PBN) manual
ICAO Doc 7030	Regional supplementary procedures
ICAO Doc 8168	Aircraft operations
	Volume I: Flight procedures
	Volume II: Construction of visual and instrument flight procedures
JAA TGL - 10	Airworthiness and operational approval for precision RNAV operations in designated European airspace
FAA AC 90-100A	U.S. Terminal and en route area navigation (RNAV) operations
FAA AC 90-96A	Approval of U.S. operators and aircraft to operate under instrument flight rules (IFR) in european airspace designated for basic area navigation (B-RNAV) and precision area navigation (P-RNAV)
España DGAC CO 03/01	Aprobaciones de aeronavegabilidad y operacionales para operaciones RNAV de precisión (P-RNAV) en el espacio aéreo Europeo designado

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

a) **DME crítico**.- Una instalación de equipo radiotelemétrico (DME) que, cuando no está disponible, ocasiona que el servicio de navegación sea insuficiente para operaciones basadas en DME/DME y DME/DME/IRU a lo largo de una ruta específica o procedimiento. Por ejemplo, las salidas y llegadas normalizadas por instrumentos (SID/STAR) pueden ser publicadas con sólo dos DME en cuyo caso, ambos DME son críticos.

b) **DME/DME (D/D) RNAV**.- Navegación de área que utiliza el alcance óptico de por lo menos dos instalaciones DME para determinar la posición de la aeronave.

c) **DME/DME/Inercial (D/D/I) RNAV**.- Navegación de área que utiliza el alcance óptico de por lo menos dos instalaciones DME para determinar la posición de la aeronave, junto con una unidad de referencia inercial (IRU) que provee suficiente información de posición durante vacíos sin cobertura DME (DME gaps).

d) **Error de definición de trayectoria (PDE).-** La diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un lugar y tiempo determinados.

e) **Error de estimación de la posición (PEE)**.- La diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.

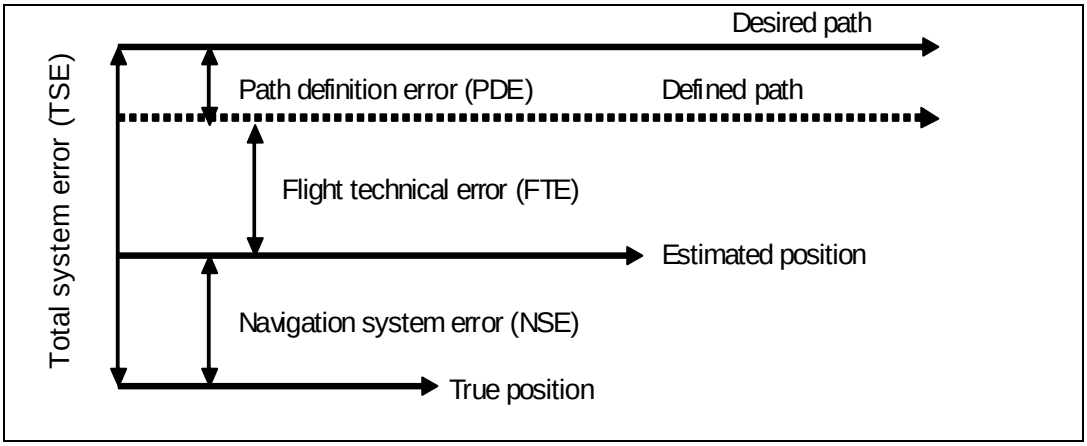
f) **Error del sistema de navegación (NSE).-** La diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.

g) **Error técnico de vuelo (FTE)**.- Es la precisión con la que se controla la aeronave, la cual puede medirse comparando la posición indicada de la aeronave con el mando indicado o con la posición deseada. No incluye los errores crasos.

h) **Error total del sistema (TSE).-** La diferencia entre la posición verdadera y la posición deseada. Este error es igual a la suma de los vectores del error de definición de trayectoria (PDE), error técnico de vuelo (FTE) y error del sistema de navegación (NSE).

Nota.- *En ocasiones, el FTE es referido como error en la dirección de la trayectoria (PSE) y el NSE como error de estimación de la posición (PEE).*

Error total del sistema (TSE)



i) **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 clases de especificaciones para la navegación:

Especificación para la performance de navegación requerida (RNP).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que incluye el requisito de control y alerta de la performance, designada por medio del prefijo RNP; p. ej., RNP 4, RNP APCH, RNP AR APCH.

Especificación para la navegación de área (RNAV).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de control y alerta de la performance, designada por medio del prefijo RNAV; p. ej., RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1.

Nota 1.- *El Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), Volumen II, contiene directrices detalladas sobre las especificaciones para la navegación.*

Nota 2.- *El término RNP definido anteriormente como "declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido", se ha retirado de los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional puesto que el concepto de RNP ha sido reemplazado por el concepto de PBN. En dichos Anexos, el término RNP sólo se utiliza ahora en el contexto de las especificaciones de navegación que requieren control y alerta de la performance a bordo, p. ej., RNP 4 se refiere a la aeronave y a los requisitos operacionales, incluyendo una performance lateral de 4 NM, con el requisito de control y alerta de la performance a bordo que se describe en el manual sobre la PBN de OACI (Doc 9613).*

j) **Llegada normalizada por instrumentos (STAR)**.- Una ruta de llegada designada según reglas de vuelo por instrumentos (IFR) que une un punto significativo, normalmente en una ruta de los servicio de tránsito aéreo (ATS), con un punto desde el cual puede comenzarse un procedimiento publicado de aproximación por instrumentos.

k) **Navegación basada en la performance (PBN)**.- Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificaciones RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

l) **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.

La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones no contempladas en la definición de navegación basada en la performance.

m) **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 sobre la PBN.

n) **Ruta de navegación de área**.- Ruta ATS establecida para la utilización de aeronaves que tienen la capacidad de emplear la navegación de área

o) **Salida normalizada por instrumentos (SID)**.- Una ruta de salida designada según reglas de vuelo por instrumentos (IFR) que une el aeródromo o una determinada pista del aeródromo, con un determinado punto significativo, normalmente en una ruta ATS, en el cual comienza la fase en ruta de un vuelo.

p) **Sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS).-** Sistema que aumenta y/o integra la información obtenida desde otros elementos GNSS con la información disponible a bordo de la aeronave. La forma más común de un ABAS es la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).

q) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)**.- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de orbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo,

3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

r) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**.- Término genérico utilizado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) para definir cualquier sistema de alcance global de determinación de la posición, velocidad y de la hora, que comprende una o más constelaciones principales de satélites, tales como el GPS y el Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS), receptores de aeronaves y varios sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave (ABAS), los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS), tales como el sistema de aumentación de área amplia (WAAS) y los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS), tales como el sistema de aumentación de área local (LAAS). La información de distancia será provista, por lo menos en un futuro inmediato, por el GPS y GLONASS.

s) **Sistema de navegación de área (Sistema RNAV)**.- Sistema de navegación de área el cual 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 (FMS).

t) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)**.- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.

4.2 Abreviaturas

a)	AAC	Administración de Aviación Civil/Autoridad de Aviación Civil
b)	ABAS	Sistema de aumentación basado en la aeronave
c)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)
d)	AFE	Elevación del campo
e)	AFM	Manual de vuelo del avión/aeronave
f)	AHRS	Sistema de referencia de actitud y rumbo
g)	AIP	Publicación de información aeronáutica
h)	AIRAC	Reglamentación y control de la información aeronáutica
i)	AP	Piloto automático
j)	ANSP	Proveedores de servicios de navegación aérea
k)	ATC	Control de tránsito aéreo
l)	ATM	Gestión de tránsito aéreo
m)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
n)	baro-VNAV	Navegación vertical barométrica
o)	B-RNAV	Navegación de área básica
p)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
q)	CA	Rumbo hasta una altitud/Course to an altitude
r)	CDI	Indicador de desviación de rumbo
s)	CF	Rumbo hasta punto de referncia/Course to a fix

t)	CNS/ATM	Comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión de tránsito aéreo
u)	CO	Circular operativa (España)
v)	D/D	DME/DME
w)	D/D/I	DME/DME/IRU
x)	DF	Directo a un punto de referencia/Direct to a fix
y)	DOC	Cobertura operacional designada
z)	DME	Equipo radiotelemétrico
aa)	DV	Despachador de vuelo
bb)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
cc)	EHSI	Indicador de situación vertical mejorado
dd)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
ee)	FAF	Punto de referencia de aproximación final/Final approach fix
ff)	FAP	Punto de aproximación final/Final approach point
gg)	FD	Director de vuelo
hh)	FM	Rumbo desde un punto de referencia hasta una terminación manual/Course from a fix to a manual termination
ii)	FMC	Computadora de gestión de vuelo
jj)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
kk)	FOM	Figura de mérito
ll)	FTE	Error técnico de vuelo
mm)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
nn)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
oo)	GLONAS	Sistema mundial de navegación por satélite
pp)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
qq)	GS	Velocidad respecto al suelo
rr)	HAL	Límite de alerta horizontal
ss)	HSI	Indicador de situación vertical
tt)	IF	Punto de referencia inicial/Inicial fix
uu)	IFR	Reglas por vuelo por instrumentos
vv)	INS	Sistema de navegación inercial
ww)	ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
xx)	IRS	Sistema de referencia inercial
yy)	IRU	Unidad de referencia inercial
zz)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
aaa)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
bbb)	LNAV	Navegación lateral
ccc)	LOA	Carta de autorización/carta de aceptación

ddd)	LOC	Localizador
eee)	MCDU	Pantalla de control de multifunción
fff)	MEL	Lista de equipo mínimo
ggg)	MIO	Manual del Inspector de Operaciones
hhh)	MLS	Sistema de aterrizaje por microondas
iii)	MP	Piloto de monitoreo
jjj)	MVA	Altitud mínima de vectoreo
kkk)	NAVAIDS	Ayudas para la navegación
lll)	NDB	Radiofaro no direccional
mmm)	NOTAM	Aviso a los aviadores
nnn)	NSE	Error del sistema de navegación
ooo)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
ppp)	OEM	Fabricante de equipo original
qqq)	OM	Manual de operaciones
rrr)	OpSpecs	Especificaciones relativas a las operaciones
sss)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
ttt)	PBN	Navegación basada en la performance
uuu)	PDE	Error de definición de trayectoria
vvv)	PEE	Error de estimación de la posición
www)	PF	Piloto que vuela la aeronave
xxx)	PNF	Piloto que no vuela la aeronave
yyy)	POH	Manual de operación del piloto
zzz)	P-RNAV	Navegación de área de precisión
aaaa)	PSE	Error en la dirección de la trayectoria
bbbb)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
cccc)	RNAV	Navegación de área
dddd)	RNP	Performance de navegación requerida
eeee)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
ffff)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
gggg)	RTCA	Comisión técnica de radio para la aeronáutica
hhhh)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
iiii)	SID	Salida normalizada por instrumentos
jjjj)	SL	Carta de servicio
kkkk)	SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
llll)	STAR	Llegada normalizada por instrumentos

mmmm)	TC	Certificado de tipo
nnnn)	TF	Derrota hasta punto de referencia/Track to a fix
oooo)	TGL	Material guía transitorio
pppp)	TO/FROM	Hacia/Desde
qqqq)	TSE	Error total del sistema
rrrr)	TSO	Disposición técnica normalizada
ssss)	VA	Rumbo de aeronave hasta una altitud determinada/Heading to an altitude
tttt)	VI	Rumbo de aeronave hasta una interceptación/Heading to an intercept
uuuu)	VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
vvvv)	VM	Rumbo de aeronave hasta una terminación normal/Heading to a manual termination
wwww)	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
xxxx)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia
yyyy)	WGS	Sistema geodésico mundial
zzzz)	WPT	Punto de recorrido / waypoint

5. INTRODUCCIÓN

5.1 El 01 de noviembre del año 2000, las Autoridades Conjuntas de Aviación (JAA) Europeas publicaron el material guía transitorio No. 10 (TGL-10) - Aprobación de aeronavegabilidad y operacional para operaciones RNAV de precisión (P-RNAV) en el espacio aéreo Europeo designado.

5.2 Por su parte, el 07 de enero de 2005, la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos publicó la circular de asesoramiento (AC) 90-100 - Operaciones de navegación de área (RNAV) en ruta y área terminal en los Estados Unidos. Esta AC fue cancelada y reemplazada por la AC 90-100A que fue publicada el 01 de marzo de 2007.

5.3 A pesar que el TGL-10 y la AC 90-100A establecen requisitos de funcionalidad similares, existen diferencias entre estos documentos.

5.4 El material de orientación de esta CA armoniza los criterios RNAV Europeos y de los Estados Unidos dentro de una sola especificación de navegación designada como RNAV 1 y RNAV 2 de acuerdo con el Doc 9613 – Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

5.5 Los explotadores aprobados de acuerdo con la AC 90-100A, cumplen con los requisitos de esta CA, mientras que los explotadores aprobados con el TGL-10, deben confirmar si los sistemas de sus aeronaves satisfacen los criterios de este documento. (Véase Tabla 3-1 del Apéndice 6).

5.6 Los sistemas actuales que cumplen con ambos documentos (TGL-10 y AC 90-100A), satisfacen de manera automática los requisitos RNAV 1 y RNAV 2 de este material guía.

5.7 Una aprobación operacional emitida según este documento permite que un explotador conduzca operaciones RNAV 1 y RNAV 2 a nivel mundial.

5.8 La especificación de navegación RNAV 1 y RNAV 2 se aplica a:

- todas las rutas ATS, incluyendo aquellas establecidas en el dominio en ruta;
- salidas y llegadas normalizadas por instrumentos (SID/STAR); y

- procedimientos de aproximación instrumental hasta el punto de referencia de aproximación final (FAF)/Punto de aproximación final (FAP).

5.9 Los criterios para la aproximación final, desde el FAF hasta el umbral de la pista, junto con la maniobra de aproximación frustrada asociada, no se consideran en este documento y serán objeto de otra CA.

5.10 La especificación de navegación RNAV 1 y RNAV 2 fue desarrollada principalmente para operaciones RNAV en un ambiente radar (se espera que las SIDs tengan cobertura radar antes del primer cambio de rumbo RNAV), sin embargo, estas operaciones pueden ser utilizadas en un ambiente no radar o bajo la altitud mínima de vectoreo (MVA), sí la AAC que implementa estas operaciones garantiza un sistema de seguridad operacional apropiado y justifica la falta de control y alerta de la performance.

5.11 Con la utilización de la especificación de navegación *RNP 1 básica*, se ha previsto realizar operaciones similares pero fuera de cobertura radar.

5.12 Se prevé que las operaciones en rutas RNAV 1 y RNAV 2 serán conducidas en ambientes de comunicación directa controlador-piloto.

5.13 En virtud que la navegación vertical barométrica (baro-VNAV) no es un requisito para las operaciones RNAV 1 y RNAV 2, esta CA no establece los criterios para la aprobación de los sistemas baro-VNAV. Las operaciones RNAV 1 y RNAV 2 se basan en perfiles de descenso normales e identifican los requisitos de altitud mínima en los segmentos.

Nota 1.- *Los pilotos que operan aeronaves con un sistema baro-VNAV pueden continuar utilizando dicho sistema en rutas, SID, STAR y aproximaciones hasta el FAF. Los explotadores garantizarán el cumplimiento de todas las limitaciones publicadas en el procedimiento, utilizando como referencia el altímetro barométrico.*

Nota 2.- *La utilización de la capacidad de navegación vertical barométrica de la aeronave estará sujeta al grado de familiarización e instrucción de la tripulación de vuelo, así como a cualquier otro requisito de la aprobación operacional.*

5.14 Esta CA no establece todos los requisitos que pueden ser especificados para una operación particular. Estos requisitos son establecidos en otros documentos, tales como, la publicación de información aeronáutica (AIP) y el Doc 7030 de la OACI – Procedimientos Suplementarios Regionales.

5.15 A pesar que la aprobación operacional normalmente se relaciona con los requisitos del espacio aéreo, los explotadores y las tripulaciones de vuelo deben considerar los documentos operacionales que son requeridos por la AAC, antes de conducir los vuelos dentro de un espacio aéreo RNAV 1 y RNAV 2.

5.16 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base al siguiente documento:

- ✓ ICAO Doc 9613, Volume II, Part B, Chapter 3 - Implementing RNAV 1 and RNAV 2.

5.17 Esta CA ha sido armonizada en lo posible con los siguientes documentos:

- ✓ JAA TGL - 10 - Airworthiness and operational approval for precision RNAV operations in designated European airspace; y
- ✓ FAA AC 90-100A - U.S. Terminal and en route area navigation (RNAV) operations.

Nota.- *No obstante los esfuerzos de armonización, los explotadores deberán observar las diferencias existentes entre esta CA y los documentos mencionados anteriormente cuando soliciten una autorización de las Administraciones correspondientes.*

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Infraestructura de las ayudas para la navegación

a) Esta CA define los criterios de los siguientes sistemas de navegación RNAV:

- GNSS;

- DME/DME; y
- DME/DME/IRU.

b) El diseño de la ruta deberá tomar en cuenta la performance de navegación que se puede lograr con la infraestructura de las ayudas para la navegación (NAVAIDS) disponibles. Aunque los requisitos de los sistemas de navegación RNAV 1 y RNAV 2 son idénticos, la infraestructura de las NAVAIDS puede repercutir en la performance requerida.

c) Cuando se utilice el DME como único servicio de navegación para la actualización de la posición, vacíos (gaps) en la cobertura DME pueden impedir dicha actualización. La integración de IRUs en el sistema de navegación de la aeronave permitirá mantener un nivel adecuado de performance a través de esos vacíos.

Nota.- *Basados en la evaluación de la performance de la IRU, se espera que el aumento en el error de posición sea menor a 2NM por 15 minutos, después de revertir a este sistema.*

d) Cuando no se lleve una IRU a bordo, la aeronave puede revertir a navegación a estima. En tales casos es necesario disponer de protección adicional de acuerdo con el Doc 8168 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves (PANS-OPS), Volumen II, para contrarrestar por el aumento del error.

e) A la luz del plan mundial de navegación aérea para los sistemas de comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión de tránsito aéreo (CNS/ATM) de la OACI (Doc 9750), se debería autorizar la utilización del GNSS cuando sea posible y evitar las limitaciones en la utilización de elementos específicos.

Nota.- *La mayoría de los sistemas RNAV modernos dan prioridad a las entradas desde los GNSS y luego al posicionamiento DME/DME. A pesar que el posicionamiento VOR/DME es usualmente realizado dentro de la computadora de gestión de vuelo (FMC) cuando no existe el criterio de posicionamiento DME/DME, la variabilidad de los equipos de aviónica y de infraestructura impone serios desafíos a la estandarización y armonización. Por lo tanto, este documento trata únicamente sobre los sistemas GNSS, DME/DME y DME/DME/IRU. Esto no restringe conducir operaciones con sistemas que utilizan radiofaro omnidireccional VHF (VOR), siempre que se satisfaga los criterios de esta CA.*

f) La infraestructura de las NAVAIDS debería ser validada mediante simulación mientras que la performance anticipada debería ser evaluada y verificada mediante inspecciones de vuelo. Las evaluaciones deberían considerar la capacidad de las aeronaves descritas en esta CA. Por ejemplo, una señal DME puede ser utilizada si la aeronave está entre 3 NM a 160 NM desde la instalación, bajo 40 grados sobre el horizonte (como es vista desde la instalación DME) y si el ángulo de inclusión de los DME/DME está entre 30 grados y 150 grados.

g) La evaluación de la infraestructura DME se simplifica cuando se utiliza una herramienta de inspección que ajuste con precisión la infraestructura de tierra y la performance de la aeronave, así como la representación precisa del terreno. Se puede encontrar material de orientación respecto a esta evaluación en el Doc 8168 – PANS-OPS, Volumen II y en el Doc 8071 – Manual sobre ensayos de radioayudas para la navegación.

h) Se considera que las señales DME satisfacen las tolerancias de precisión de la señal en el espacio cuando se reciben estas señales, sin importar el volumen de cobertura publicado.

i) Se consideran como errores del receptor DME cuando la intensidad de campo está por debajo del mínimo requerido o cuando puede existir interferencia de canal común (co-channel) o adyacente. Los errores que resultan de trayectorias múltiples de la señal DME deberán ser identificados por los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP). Cuando existan estos errores y no sean aceptables para la operación, los ANSP pueden identificar tales NAVAIDS como no apropiadas para las aplicaciones RNAV 1 y RNAV 2 (a fin de que puedan ser inhibidas por la tripulación de vuelo) o, no autorizar la utilización de los sistemas DME/DME o DME/DME/IRU.

j) Los componentes individuales de la infraestructura de navegación deben reunir los requerimientos de performance detallados en el Anexo 10 al Convenio de Chicago – Telecomunicaciones aeronáuticas. Las ayudas a la navegación que no cumplan con los requisitos del Anexo 10, no deben ser publicadas en los AIP de los Estados. Cuando se

establezcan diferencias significativas de performance en una instalación DME publicada, se debería limitar al GNSS las operaciones RNAV 1 y RNAV 2 en el espacio aéreo afectado por esa instalación.

k) Durante operaciones RNAV basadas en sistema de referencia inercial (IRS), algunos sistemas de navegación de las aeronaves revierten a navegación basada en VOR/DME antes de revertir a navegación autónoma IRS (inertial coasting). Los ANSPs deben evaluar la repercusión de la precisión del radial VOR, cuando el VOR está dentro de 40 NM de la ruta/procedimiento y cuando no existe suficiente infraestructura de navegación DME/DME para asegurar que no se afecte a la exactitud de la posición de la aeronave;

l) Los ANSPs deberán garantizar que los explotadores de aeronaves equipadas con GNSS y donde sea aplicable con el sistema de aumentación basado en satélites (SBAS), tengan acceso a un medio de predicción de la disponibilidad de la detección de fallas utilizando el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS) (p. ej., la RAIM). Este servicio de predicción puede ser provisto por un ANSP, fabricantes de equipos de a bordo u otros organismos.

m) Los servicios de predicción pueden ser solo para receptores que satisfacen la performance mínima de una disposición técnica normalizada (TSO) o ser específica para el diseño del receptor. El servicio de predicción deberá utilizar la información vigente de los satélites GNSS y un límite de alerta horizontal (HAL) apropiado para la operación (1 NM para RNAV 1 y 2 NM para RNAV 2).

n) Las interrupciones en el servicio deberán ser identificadas en el evento que se haya pronosticado una pérdida continua en la detección de fallas del ABAS por más de 5 minutos para cualquier parte de las operaciones RNAV 1 y RNAV 2. Si el servicio de predicción no está disponible temporalmente, los ANSPs pueden todavía permitir que se realicen operaciones RNAV 1 y RNAV 2, considerando la repercusión operacional de la aeronave respecto a dichas interrupciones o el riesgo potencial asociado con una falla no detectada de un satélite cuando la detección de fallas no está disponible.

o) Debido a que los sistemas DME/DME y DME/DME/IRU deben utilizar únicamente instalaciones DME identificadas en las AIP de cada Estado, las AAC indicarán en dichas publicaciones, las instalaciones que no son apropiadas para operaciones RNAV 1 y RNAV 2, incluyendo aquellas instalaciones asociadas con un sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) o con un sistema de aterrizaje por microondas (MLS) que utiliza un alcance desplazado.

Nota 1.- *Los proveedores de bases de datos pueden excluir instalaciones DME específicas cuando las rutas RNAV están dentro del rango de recepción de estas instalaciones, las cuales podrían tener un efecto perjudicial sobre la solución de navegación.*

Nota 2.- *Cuando ocurran restricciones temporales, se debe publicar las restricciones del uso del DME mediante un aviso a los aviadores (NOTAM) que identifique la necesidad de excluir el DME.*

6.2 Comunicaciones y vigilancia ATS

a) Cuando se utilice el radar para asistir en los procedimientos de contingencia, su performance debe ser adecuada para ese propósito, p. ej., la cobertura radar, precisión, continuidad y disponibilidad deberán ser adecuadas para asegurar la separación en la estructura de ruta RNAV 1 y RNAV 2 del ATS, y proveer contingencias en caso que varias aeronaves no sean capaces de lograr la performance de navegación prescrita en la especificación de navegación RNAV 1 y RNAV 2.

6.3 Franqueamiento de obstáculos y espaciamiento en ruta

a) El Doc 8168 (PANS OPS), Volumen II, provee guía detallada sobre el franqueamiento de obstáculos. Son de aplicación los criterios generales de las Partes I y III de dicho documento.

b) La AAC puede prescribir, ya sea, una ruta RNAV 1 o una ruta RNAV 2. El espaciamiento en ruta para RNAV 1 y RNAV 2 depende de la configuración de la ruta, la densidad del tránsito aéreo y la capacidad de intervención.

c) Hasta que sean desarrolladas normas específicas y procedimientos de gestión de tránsito aéreo

(ATM), las aplicaciones RNAV 1 y RNAV 2 pueden ser implementadas en base al radar de vigilancia ATS.

6.4 **Publicaciones**

a) La AIP debería indicar claramente si la aplicación de navegación es RNAV 1 o RNAV 2.

b) Las rutas, SID y STAR RNAV 1 y RNAV 2, deben estar basadas en perfiles normales de descenso e identificar los requisitos de altitudes mínimas de los segmentos.

c) La infraestructura de navegación disponible deberá ser claramente designada en todas las cartas apropiadas (p. ej., GNSS, DME/DME o DME/DME/IRU).

d) El estándar de navegación (p. ej., RNAV 1 o RNAV 2) requerido para todos los procedimientos y rutas RNAV serán claramente designadas en todas las cartas apropiadas.

e) Cualquier instalación DME que sea crítica para las operaciones RNAV 1 y RNAV 2 deberá ser identificada en las publicaciones pertinentes.

f) Todas las rutas deben estar basadas en las coordenadas del sistema geodésico mundial - 84 (WGS-84).

g) La información de navegación publicada en la AIP para rutas y NAVAIDS deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 – Servicios de información aeronáutica.

6.5 **Consideraciones adicionales**

a) Para el diseño de procedimientos y para la evaluación de la infraestructura, se asume que el 95% de los valores límites normales del FTE, definidos en los procedimientos de operación son:

   1) RNAV 1: 0.5 NM.

   2) RNAV 2: 1 NM

b) Muchas aeronaves tienen la capacidad de volar trayectorias paralelas desplazadas a la izquierda o a la derecha de la ruta original activa. El propósito de esta función es permitir desplazamientos laterales para operaciones tácticas autorizadas por el control de tránsito aéreo (ATC).

c) Asimismo, muchas aeronaves tienen la capacidad de ejecutar una maniobra de patrón de espera utilizando sus sistemas RNAV. El propósito de esta función es proveer flexibilidad al ATC para la designación de las operaciones RNAV.

7. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

7.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNAV 1 y RNAV 2, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago 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).

7.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de RNAV 1 y RNAV 2 y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – LOA) (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II).

7.3 Antes de presentar la solicitud, los explotadores deberán revisar todos los requisitos de calificación de las aeronaves. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

8. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

8.1 Requisitos de las aeronaves

8.1.1 Descripción del sistema de navegación RNAV

a) **Navegación lateral (LNAV)**

1) En la LNAV, el equipo RNAV permite que la aeronave navegue de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por puntos de recorrido (WPT) contenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota.- *La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNAV provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el FTE mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del director de vuelo (FD) o piloto automático (AP).*

2) Para los propósitos de esta CA, las operaciones RNAV se basan en la utilización de un equipo RNAV que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando entradas de datos desde los siguientes tipos de sensores de posición (no se encuentran listados en un orden específico de prioridad):

(a) GNSS de acuerdo con la TSO-C145 (), TSO-C146() y TSO-C129()

Datos de posición de otros tipos de sensores de navegación pueden ser integrados con los datos del GNSS, siempre que no causen errores de posición que excedan los requisitos de precisión total del sistema. El uso del equipo GNSS aprobado con la TSO-C129 () está limitado a aquellos sistemas que incluyen las funciones mínimas del sistema especificadas en el Párrafo 8.4 de esta CA. Como mínimo, la integridad debería ser provista por un ABAS. Además, un equipo TSO-C129 debe incluir las siguientes funciones adicionales:

- ✓ detección de saltos de la seudodistancia; y
- ✓ comprobación del código de estado de salud del mensaje.

(b) Equipo DME/DME RNAV que cumpla con los criterios listados en el Párrafo 8.3.2; y

(c) Equipo DME/DME/IRU RNAV que cumpla con los criterios listados en el Párrafo 8.3.4.

8.1.2 Performance, control y alerta del sistema

a) **Precisión**

1) **RNAV 1.-** Durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNAV 1, el error total lateral del sistema no debe exceder de $\pm$ 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de $\pm$ 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo.

2) **RNAV 2.-** Durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNAV 2, el error total lateral del sistema no debe exceder de $\pm$ 2 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de $\pm$ 2 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo.

b) **Integridad.-** El malfuncionamiento del equipo de navegación de la aeronave es clasificado como una condición de falla mayor según las reglamentaciones de aeronavegabilidad (p. ej., 10^{-5} por hora).

c) **Continuidad.-** La pérdida de la función se clasifica como una condición de falla menor si el explotador puede revertir a un sistema de navegación diferente y proceder a un aeródromo adecuado.

d) **Señal en el espacio**

1) **RNAV 1.-** Si se utiliza un GNSS durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNAV 1, el equipo de navegación de la aeronave debe proveer una

alerta si la probabilidad de los errores de la señal en el espacio causan que un error de posición lateral mayor que 2 NM exceda 10^{-7} por hora (Anexo 10, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1).

2) **RNAV 2.-** Si se utiliza un GNSS durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNAV 2, el equipo de navegación de la aeronave debe proveer una alerta si la probabilidad de los errores de la señal en el espacio causan que un error de posición lateral mayor que 4 NM exceda 10^{-7} por hora (Anexo 10, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1).

8.2 **Admisibilidad de los sistemas RNAV**

8.2.1 **Aeronaves que cuentan con una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta CA.-** Las aeronaves que tengan una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta CA o documento equivalente en el AFM, manual de operación del piloto (POH) o manual de operación del equipo de aviónica, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de esta CA.

8.2.2 **Aeronaves aprobadas de acuerdo con el TGL-10 y AC 90-100A**.- las aeronaves aprobadas de acuerdo con ambos documentos (TGL-10 y AC 90-100A) cumplen con lo criterios de esta CA.

8.2.3 **Aeronaves que cumplen con el TGL-10**.- Los explotadores aprobados según el TGL-10 deben confirmar si los sistemas de sus aeronaves satisfacen los requisitos de esta CA (Véase Tabla 3-1 del Apéndice 6).

8.2.4 **Aeronaves que cumplen con la AC 90-100A.-** Las aeronaves que satisfacen los criterios de la AC 90-100A, cumplen con este documento.

8.2.5 **Aeronaves con declaración del fabricante**.- Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de esta CA o equivalente, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de este documento. Esta declaración debe incluir las bases de cumplimiento de aeronavegabilidad. El fabricante de la aeronave o del equipo determinará el cumplimiento con los requisitos del sensor descritos en el Párrafo 8.3, mientras que el explotador determinará, mediante inspección, el cumplimiento con los requisitos funcionales descritos en el Párrafo 8.4.

Nota 1.- *Las aeronaves con capacidad RNP demostrada anunciarán cuando ya no puedan satisfacer los requisitos de performance asociados con la operación. Sin embargo, para los procedimientos basados en DME/DME/IRU, el explotador debe determinar el cumplimiento con los criterios de los Párrafos 8.3.2 y 8.3.4 (DME/DME y DME/DME/IRU).*

Nota 2.- *Aeronaves equipadas con un sensor GNSS TSO-C129 y un FMS TSO-C115 o C115a pueden no satisfacer los requisitos definidos en esta CA. El explotador deberá evaluar tales equipos de acuerdo con los requisitos de performance y funcionales de este documento.*

8.2.6 **Manual de vuelo de la aeronave, manual de operación del piloto o manual de operación del equipo de aviónica**

(a) **Aeronaves de fabricación nueva o modificadas.-** Para aeronaves nuevas (capacidad demostrada en producción) o modificadas, el AFM, POH o el manual de operación del equipo de aviónica, cualquiera que sea aplicable, deberá proporcionar una declaración que identifique el equipo y el estándar de construcción o modificación certificado para operaciones RNAV 1 y RNAV 2 o que la aeronave tenga capacidad RNP 1 o superior.

(b) **Aeronaves en servicio.-** Para aeronaves en servicio que ya están equipadas con un sistema RNAV, pero para las cuales el AFM o POH o el manual de operación del equipo de aviónica no define o no clarifica la capacidad del sistema, el explotador puede presentar documentación o una declaración del fabricante que satisfaga los requisitos de esta CA de acuerdo con el Párrafo 8.2.4 anterior.

8.3 **Criterios para aprobación de los sistemas RNAV 1 y RNAV 2**

8.3.1 **Criterios para el GNSS**

a) Los siguientes sistemas satisfacen los requisitos de precisión de estos criterios:

1) aeronaves con sensor TSO-C129/C129a (Clase B o C) y FMS que cumpla con los requisitos establecidos en la TSO-C115b, instalado para uso IFR de acuerdo con la AC 20-130A;

2) aeronaves con sensor TSO-C145() y FMS que cumpla con los requisitos establecidos en la TSO-C115b, instalado para uso IFR de acuerdo con la AC 20-130A o AC 20-138A;

3) aeronaves con TSO-C129/C129a Clase A1 (sin desviación de los requisitos funcionales descritos en el Párrafo 8.4 de este documento), instalado para uso IFR de acuerdo con la AC 20-138 o AC 20-138A; y

4) aeronaves con TSO-C146()(sin desviación de los requisitos funcionales descritos en el Párrafo 8.4 de este documento), instalado para uso IFR de acuerdo con la AC 20-138A.

b) Para aprobaciones de rutas y/o aeronaves que requieren GNSS, los explotadores deben desarrollar procedimientos para verificar la correcta operación del GNSS cuando el sistema de navegación no alerta automáticamente a la tripulación sobre la pérdida de dicho equipo.

c) El explotador puede integrar con los datos del GNSS, información de posición de otros tipos de sensores de navegación, siempre que esta información no cause errores de posición que exceda el presupuesto del TSE. De otra manera, se deberá proveer medios para anular la selección de los otros tipos de sensores de navegación.

d) El programa de predicción de la RAIM deberá cumplir con los criterios establecidos en el Párrafo 12 de la AC-138A.

8.3.2 **Criterios para el sistema RNAV DME/DME**

Los criterios para evaluación del sistema RNAV DME/DME se encuentran descritos en el Apéndice 1 de este documento.

8.3.4 **Criterios para el sistema RNAV DME/DME/IRU**

El sistema RNAV DME/DME/IRU debe cumplir con el Apéndice 2 de este documento.

8.4 **Requisitos funcionales – Presentaciones de navegación y funciones**

Los requisitos del Apéndice 3 ayudan a garantizar que la performance del sistema RNAV de la aeronave cumpla con el criterio de diseño del procedimiento.

8.5 **Aeronavegabilidad continuada**

a) Los explotadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNAV 1 y RNAV 2, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta CA.

b) Cada explotador que solicite una aprobación operacional RNAV 1 y RNAV 2, deberá presentar a la AAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNAV 1 y RNAV 2.

c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNAV 1 y RNAV 2:

1) Manual de control de mantenimiento (MCM);

2) Catálogos ilustrados de partes (IPC); y

3) Programa de mantenimiento.

d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y

de sus componentes y debe considerar:

1) que los equipos involucrados en la operación RNAV 1 y RNAV 2 deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;

2) que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNAV 1 y RNAV 2 inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la AAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y

3) que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la AAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

1) concepto PBN;

2) aplicación de la RNAV 1 y RNAV 2;

3) equipos involucrados en una operación RNAV 1 y RNAV 2; y

4) utilización de la MEL.

9. APROBACIÓN OPERACIONAL

La aprobación de aeronavegabilidad por si sola no autoriza a un solicitante o explotador a realizar operaciones RNV 1 y RNAV 2. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el solicitante o explotador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la adecuación de los procedimientos normales y de contingencia respecto a la instalación del equipo particular.

En transporte aéreo comercial, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNAV 1 y RNAV 2 es realizada por el Estado del explotador según las reglas de operación vigentes (p. ej., LAR 121.995 (b) y LAR 135.565 (c) o equivalentes) apoyadas por los criterios descritos en esta CA.

Para la aviación general, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNAV 1 y RNAV 2 es realizada por el Estado de matrícula según las reglas de operación vigentes. (p. ej., LAR 91.1015 y LAR 91.1640 o equivalentes) apoyadas por los criterios establecidos en esta CA.

9.1 Requisitos para obtener la aprobación operacional

9.1.1 Para obtener la autorización RNAV 1 y RNAV 2, el solicitante o explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en este párrafo y en los Párrafos 10, 11, 12 y 13:

a) *Aprobación de aeronavegabilidad*.- Las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 8 de esta CA.

b) *Solicitud*.- El explotador presentará a la ACC la siguiente documentación:

1) *La solicitud para la aprobación operacional RNAV 1 y RNAV 2;*

2) *Descripción del equipo de la aeronave*.- El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en las operaciones RNAV 1 y RNAV 2. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS, DME/DME, DME/DME/IRU y del software del FMS instalado.

3) *Documentos de aeronavegabilidad relativos a la admisibilidad de las aeronaves*.- El explotador presentará documentación pertinente, aceptable para la AAC, que permita establecer que la aeronave está equipada con sistemas RNAV que satisfacen los

requisitos RNAV 1 y RNAV 2, según lo descrito en el Párrafo 8 de esta CA. Por ejemplo, el explotador presentará las partes del AFM o del suplemento del AFM donde se incluye la declaración de aeronavegabilidad.

4) *Programa de instrucción para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo (DV)*.-

(a) Los explotadores comerciales (p. ej., explotadores LAR 121 y LAR 135) presentarán a la ACC los currículos de instrucción RNAV 1 y RNAV 2 para demostrar que los procedimientos y prácticas operacionales y los aspectos de adiestramiento descritos en el Párrafo 11 han sido incorporados en los programas de instrucción inicial, de promoción o periódicos para la tripulación de vuelo y DV).

Nota.- *No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNAV 1 y RNAV 2 identificada en el Párrafo 11, ya ha sido integrada en el programa de instrucción del explotador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNAV son cubiertos dentro de un programa de instrucción.*

(b) Los explotadores privados (p. ej., explotadores LAR 91) deben estar familiarizados y demostrar que realizarán sus operaciones aplicando las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 11.

5) *Manual de operaciones y listas de verificación*

(a) Los explotadores comerciales (p. ej., explotadores LAR 121 y 135) deben revisar el manual de operaciones (OM) y las listas de verificación para incluir la información y guía sobre los procedimientos de operación detallados en el Párrafo 10 de esta CA. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación de los equipos de navegación y los procedimientos de contingencia. Los manuales y las listas de verificación deben ser presentadas para revisión como adjuntos de la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.

(b) Los explotadores privados (p. ej., explotadores LAR 91) deben operar sus aeronaves utilizando las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 10 de esta CA.

6) *Lista de equipo mínimo (MEL)*.- El explotador remitirá para aprobación de la AAC, cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNAV 1 y RNAV 2. Si se otorga una aprobación operacional RNAV 1 y RNAV 2 en base a un procedimiento operacional específico, los explotadores deben modificar la MEL y especificar las condiciones de despacho requeridas.

7) *Mantenimiento.-* El explotador presentará para aprobación un programa de mantenimiento para llevar a cabo las operaciones RNAV 1 y RNAV 2.

8) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento*.- Los explotadores remitirán los currículos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento de conformidad con el Párrafo 8.5 e).

9) *Programa de validación de datos de navegación*.- El explotador presentará los detalles del programa de validación de los datos de navegación según lo descrito en el Apéndice 4 de esta CA.

c) *Programación de la instrucción*.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.

d) *Vuelo de validación*.- La AAC podrá estimar conveniente la realización de un vuelo de validación antes de conceder la aprobación operacional. La validación podrá realizarse en vuelos comerciales. El vuelo de validación se llevará a cabo según el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del Inspector de Operaciones (MIO) del SRVSOP.

e) *Emisión de la autorización para realizar operaciones RNAV 1 y RNAV 2*.- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al

explotador la autorización para que realice operaciones RNAV 1 y RNAV 2.

1) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) que reflejarán la autorización RNAV 1 y RNAV 2.

2) *Explotadores LAR 91*.- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA).

10. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

10.1 El explotador y las tripulaciones de vuelo se familiarizarán con los siguientes procedimientos de operación y de contingencia asociados con las operaciones RNAV 1 y RNAV 2.

a) **Planificación pre-vuelo**

1) Los explotadores y pilotos que intenten realizar operaciones en rutas RNAV 1 y RNAV 2 deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo OACI.

2) Los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes y ser apropiados para la región de operación proyectada e incluirán las NAVAIDS, WPTs, y los códigos pertinentes de las rutas ATS para las salidas, llegadas y aeródromos de alternativa. Los procedimientos STAR RNAV pueden ser designados utilizando múltiples transiciones de pista. Los explotadores que no tengan esta función proveerán un método alterno de cumplimiento (por ejemplo, una base de datos de navegación acondicionada para estas operaciones). Si no existe un método alterno de cumplimiento para volar un procedimiento titulado RNAV que contenga múltiples transiciones de pista, los explotadores no presentarán o aceptarán una autorización para estos procedimientos.

Nota.- *Se espera que la base de datos de navegación se encuentre actualizada durante la operación. Si el ciclo AIRAC vence durante el vuelo, los explotadores y pilotos deberán establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la adecuación de las instalaciones de navegación utilizadas para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Normalmente, esto se realiza verificando los datos electrónicos versus los documentos en papel. Un medio aceptable de cumplimiento es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y antiguas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho. Si una carta enmendada es publicada para el procedimiento, la base de datos no debe ser utilizada para conducir la operación.*

3) La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS, requeridas para las rutas proyectadas, incluyendo cualquier contingencia no RNP, debe ser confirmada para el período de operaciones previstas, utilizando toda la información disponible. Debido a que el Anexo 10 Volumen I requiere integridad en el GNSS (RAIM o SBAS), también se debe determinar como apropiada, la disponibilidad de estos dispositivos.

4) Aeronaves que no están equipadas con GNSS.- Las aeronaves que no estén equipadas con GNSS deberán ser capaces de actualizar la posición DME/DME y DME/DME/IRU para las rutas RNAV 1 y RNAV 2, así como para las SID y STAR.

5) Sí se utiliza únicamente equipo TSO-C129 para satisfacer los requerimientos RNAV 1 y RNAV 2, se debe confirmar la disponibilidad RAIM para la ruta prevista de vuelo (ruta y tiempo) usando información de satélites GNSS vigentes.

6) Si se utiliza un equipo TSO-C145/C146 para satisfacer el requisito RNAV, el piloto/explotador no necesita realizar la predicción si se confirma que la cobertura del sistema de aumentación de área amplia (WAAS) estará disponible a lo largo de toda la ruta de vuelo.

Nota.- *En áreas donde no está disponible la cobertura WASS, los explotadores que utilizan receptores TSO-C145/C146 deben verificar la disponibilidad GNSS RAIM.*

7) Disponibilidad de la RAIM (ABAS)

(a) Los niveles RAIM requeridos para las operaciones RNAV 1 y RNAV 2 pueden ser verificados, ya sea, mediante NOTAMs (cuando están disponibles) o a través de

servicios de predicción. Los explotadores deben familiarizarse con la información de predicción disponible para la ruta prevista.

(b) La predicción RAIM disponible debe tomar en cuenta los últimos NOTAMs utilizables y el modelo de aviónica (sí está disponible). Se puede proveer el servicio de predicción RAIM por medio de los ANSP, fabricantes de aviónica, otras entidades o mediante un receptor de predicción RAIM de a bordo.

(c) En el evento que se pronostique una continua pérdida del nivel apropiado de detección de falla por más de cinco (5) minutos para cualquier parte de la operación RNAV 1 y RNAV 2, el plan de vuelo deberá ser revisado (p. ej., demorando la salida o planificando un procedimiento de salida diferente).

(d) El software de predicción de la disponibilidad RAIM no garantiza el servicio. Este software es más bien una herramienta de evaluación de la capacidad esperada para satisfacer la performance de navegación requerida. Debido a fallas no planificadas de algunos elementos GNSS, los pilotos y los ANSP deben comprender que se puede perder la navegación RAIM o GNSS juntas mientras la aeronave está en vuelo, lo que puede requerir reversión a un medio alterno de navegación. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar sus capacidades para navegar (potencialmente a un aeródromo de alternativa) en caso de falla de la navegación GNSS.

8) Disponibilidad del DME

(a) Para navegación basada en DME, se deberá observar los NOTAMs para verificar la condición de DMEs críticos. Los pilotos deben evaluar sus capacidades para navegar (potencialmente a un aeródromo de alternativa) en caso de falla de un DME crítico cuando la aeronave está en vuelo.

b) **Procedimientos de operación general**

1) el piloto deberá cumplir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante, como sea necesario, para satisfacer los requisitos de performance de esta sección;

2) los explotadores y pilotos no deberán solicitar o presentar en el plan de vuelo, rutas y SID o STAR RNAV 1 y RNAV 2, a menos que satisfagan todos los criterios de esta CA. Si una aeronave que no cumple estos criterios recibe una autorización de parte del ATC para conducir un procedimiento RNAV, el piloto notificará al ATC que no puede aceptar la autorización y solicitará instrucciones alternas;

3) en la inicialización del sistema, los pilotos deben:

(a) confirmar que la base de datos de navegación esté vigente;

(b) verificar que la posición de la aeronave ha sido ingresada correctamente;

(c) verificar la entrada apropiada de la ruta ATC asignada una vez que reciban la autorización inicial y cualquier cambio de ruta subsiguiente; y

(d) asegurarse que la secuencia de los WPT, representados en su sistema de navegación, coincida con la ruta trazada en las cartas apropiadas y con la ruta asignada.

4) los pilotos no deberán volar una SID o STAR RNAV 1 o RNAV 2, a menos que ésta pueda ser recuperada por el nombre del procedimiento desde la base de datos de navegación de a bordo y se ajuste al procedimiento de la carta. Sin embargo, la ruta puede ser posteriormente modificada a través de la inserción o eliminación de WPT específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WPT mediante la inserción manual de la latitud y longitud o de los valores rho/theta. Además, los pilotos no deben cambiar ningún tipo de WPT RNAV SID o STAR desde un WPT de paso a un WPT de sobrevuelo o viceversa.

5) cuando sea posible, las rutas RNAV 1 o RNAV 2 deben ser obtenidas desde la base de datos en su totalidad, en lugar de cargar individualmente los WPT de la ruta desde la base de datos al plan de vuelo. Sin embargo, se permite la selección e inserción individual de puntos de referencia (fixes) y WPT designados desde la base de datos de navegación, siempre que todos los puntos de referencia a lo largo de la ruta publicada a ser volada estén insertados. Además, la ruta puede ser posteriormente modificada a través de la inserción o eliminación de WPT específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WPT mediante la inserción manual de la latitud y longitud o de los valores rho/theta.

6) las tripulaciones de vuelo deberán verificar el plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con las presentaciones textuales del sistema de navegación y presentaciones de mapa de la aeronave, si es aplicable. Si es requerido, se debe confirmar la exclusión de NAVAIDS específicas. No deberá usarse un procedimiento si existen dudas sobre la validez del procedimiento en la base de datos de navegación.

Nota.- *Los pilotos pueden notar una pequeña diferencia entre la información de navegación descrita en la carta y la pantalla de navegación primaria. Diferencias de 3º o menos pueden ser el resultado de la aplicación de la variación magnética al equipo del fabricante y estas son operacionalmente aceptables.*

7) durante el vuelo, cuando sea factible, la tripulación de vuelo debe utilizar la información disponible de las NAVAIDS emplazadas en tierra para confirmar la razonabilidad de la navegación.

8) Para rutas RNAV 2, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD o un AP en el modo de navegación lateral. Los pilotos pueden utilizar una presentación de mapa de navegación con funcionalidad equivalente a un indicador de desviación lateral sin un FD o AP.

9) Para rutas RNAV 1, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, FD o AP en el modo de navegación lateral.

10) Los pilotos de las aeronaves con una presentación de desviación lateral deben asegurarse que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación asociada con la ruta/procedimiento (p. ej., la deflexión a escala total: $\pm$ 1 NM para RNAV 1, $\pm$ 2 NM para RNAV 2 o $\pm$ 5 NM para equipo TSO-C129() en rutas RNAV 2.

11) Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo, durante todas las operaciones RNAV 1 y RNAV 2, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación en sentido perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNAV y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) deberá ser limitada a $\pm$ ½ de la precisión de navegación asociada con la ruta o procedimiento de vuelo (p. ej., 0.5 NM para RNAV 1 y 1.0 NM para RNAV 2). Se permite desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje en ruta/procedimiento, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación (p. ej., 1 NM para RNAV 1 y 2 NM para RNAV 2).

Nota.- *Algunas aeronaves no presentan o calculan una trayectoria durante virajes. Los pilotos de estas aeronaves pueden no ser capaces de adherirse al requisito de precisión de $\pm$ ½ durante los virajes en ruta, no obstante se espera que satisfagan los requisitos de interceptación después de los virajes o en los segmentos rectos.*

12) si el ATC emite una asignación de rumbo que ubica a la aeronave fuera de la ruta, el piloto no deberá modificar el plan de vuelo en el sistema RNAV, hasta que se reciba una nueva autorización que permita a la aeronave retornar a la ruta o el controlador confirma una nueva autorización de ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta publicada, los requerimientos de precisión especificados no aplican.

13) La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave puede reducir la habilidad de la aeronave para mantener su derrota deseada y no es recomendada. Los pilotos deberían reconocer que la selección manual del las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave podrían reducir su habilidad para satisfacer las expectativas de trayectoria del ATC, especialmente cuando se realiza virajes con grandes ángulos de inclinación. Esto no debe interpretarse como un requisito para desviarse de los procedimientos del AFM. Se debe alentara a los pilotos a limitar la selección de tales funciones dentro de procedimientos aceptados.

14) Los pilotos que operan aeronaves con aprobación RNP según las disposiciones de esta CA, no requieren modificar los valores predeterminados RNP del fabricante, establecidos en la FMC.

c) **Requerimientos específicos de SIDs RNAV**

1) antes de iniciar el despegue, el piloto debe verificar que el sistema RNAV de la aeronave está disponible, opera correctamente y que los datos apropiados del aeródromo y pista han sido cargados. Antes del vuelo, los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de su aeronave está operando correctamente y que la pista y el procedimiento de salida apropiado (incluyendo cualquier transición en ruta aplicable) han sido ingresados y están adecuadamente representados. Los pilotos que han sido asignados a un procedimiento de salida RNAV y que posteriormente reciben un cambio de pista, procedimiento o transición, deben verificar que se han ingresado los cambios apropiados y que están disponibles para la navegación antes del despegue. Se recomienda una verificación final de la entrada de la pista apropiada y de la representación de la ruta correcta, justo antes del despegue.

2) *Altitud para conectar el equipo RNAV*.- El piloto debe ser capaz de conectar el equipo RNAV para seguir la guía de vuelo en el modo de navegación lateral RNAV antes de alcanzar 153 m (500 ft) sobre la elevación del aeródromo. La altitud a la cual inicia la guía RNAV en una ruta dada puede ser más alta (p. ej., ascienda a 304 m (1 000 ft) luego directo a…..)

3) los pilotos deben utilizar un método autorizado (indicador de desviación lateral/presentación de mapa de navegación/FD/AP) para lograr un nivel apropiado de performance para RNAV 1.

4) *Aeronaves DME/DME.-* Los pilotos de aeronaves sin GNSS, que utilizan sensores DME/DME sin entrada inercial, no pueden utilizar sus sistemas RNAV hasta que la aeronave ha ingresado a cobertura DME adecuada. El ANSP se asegurará, que en cada SID RNAV (DME/DME), esté disponible una adecuada cobertura DME.

5) *Aeronaves DME/DME/IRU.-* Los pilotos de aeronave sin GNSS, que utilizan sistemas RNAV DME/DME con una IRU (DME/DME/IRU), deben asegurase que se confirme la posición del sistema de navegación inercial (INS) dentro de 304 m (1 000 ft/0.17 NM), desde una posición conocida, en el punto de inicio del recorrido de despegue. Esto es usualmente logrado mediante el uso de una función de actualización de pista manual o automática. También se puede utilizar un mapa de navegación para confirmar la posición de la aeronave, si los procedimientos del piloto y la resolución de la presentación permiten cumplir con el requerimiento de tolerancia de 304 m (1 000 ft).

Nota.- *Basados en una evaluación de la performance del IRU, se puede esperar que el crecimiento del error de posición después de revertir al IRU, sea menor de 2 NM por 15 minutos.*

6) *Aeronave GNSS.-* Cuando se use un GNSS, la señal debe ser obtenida antes que comience el recorrido de despegue. Para aeronaves que utilizan equipo TSO-C129/C129a, el aeródromo de despegue debe estar cargado dentro del plan de vuelo, a fin de lograr el monitoreo y la sensibilidad apropiada del sistema de navegación. Para aeronaves que utilizan equipo de aviónica TSO-C145a/C146a, si la salida inicia en un WPT en la pista, entonces el aeródromo de salida no necesita estar en el plan de vuelo

para obtener el monitoreo y la sensibilidad apropiada.

d) **Requerimientos específicos de STARs RNAV**

1) antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo deberá verificar que se ha cargado la ruta terminal correcta. El plan de vuelo activo deberá verificarse comparado las cartas con la presentación de mapa (si es aplicable) y la MCDU. Esto incluye, la confirmación de la secuencia de los WPT, la razonabilidad de los ángulos de derrota y las distancias, cualquier restricción de altitud o velocidad y, cuando sea posible, cuales WPT son de paso (fly-by WPT) y cuales son de sobrevuelo (flyover WPT). Si una ruta lo requiere, se debe hacer una verificación para confirmar que la actualización excluirá una NAVAID particular. No se utilizará una ruta si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.

Nota.- *Como mínimo, las verificaciones en la fase de llegada podrían consistir en simples inspecciones de una presentación de mapa adecuada que logre los objetivos de este párrafo.*

2) la creación de nuevos WPT por parte de la tripulación de vuelo, mediante entradas manuales en el sistema RNAV, invalidará cualquier ruta y no es permitida.

3) cuando los procedimientos de contingencia requieren revertir a una ruta de llegada convencional, la tripulación de vuelo debe completar las preparaciones necesarias antes de comenzar la ruta RNAV.

4) las modificaciones de una ruta en el área terminal pueden tomar la forma de rumbos radar o autorizaciones “directo a” (direct to), al respecto, la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo. Esto puede incluir la inserción de WPT tácticos cargados desde la base de datos. No es permitido que la tripulación de vuelo realice una entrada manual o la modificación de una ruta cargada, utilizando WPT temporales o puntos de referencia no provistos en la base de datos.

5) Los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de la aeronave esté operando correctamente y que el procedimiento de llegada correcto y la pista hayan sido ingresados y representados apropiadamente.

6) aunque no se establece un método particular, se deberá observar cualquier restricción de altitud y velocidad.

e) **Procedimientos de contingencia**

1) el piloto debe notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNAV, junto con el curso de acción propuesto. Si no se puede cumplir con los requerimientos de una ruta RNAV, los pilotos deben notificar al ATS tan pronto como sea posible. La pérdida de la capacidad RNAV incluye cualquier falla o evento que ocasione que la aeronave no pueda satisfacer los requerimientos RNAV de la ruta.

2) en el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con la ruta RNAV, de acuerdo con los procedimientos de pérdida de comunicaciones establecido.

11. PROGRAMAS DE INSTRUCCIÓN

11.1 El programa de instrucción para tripulantes de vuelo y despachadores de vuelo (DV), deberá proveer suficiente capacitación (p. ej., en dispositivos de instrucción de vuelo, simuladores de vuelo o en aeronaves) sobre el sistema RNAV en la extensión que sea necesaria. El programa de instrucción incluirá los siguientes temas:

a) la información concerniente a esta CA;

b) el significado y uso apropiado del equipo de la aeronave y de los sufijos de navegación;

c) las características de los procedimientos como están determinadas en las presentaciones de las cartas y en la descripción textual;

d) representación de los tipos de WPT (WPT de paso y WPT de sobrevuelo) y de las terminaciones de trayectoria ARINC 424 previstas en el Párrafo 8.4 y de cualesquiera otros tipos utilizados por el explotador, así como los asociados con las trayectorias de vuelo de la aeronave;

e) equipo de navegación requerido para operar en rutas, SIDs y STARs RNAV 1 y RNAV 2 (por ejemplo: GNSS, DME/DME y DME/DME/IRU).

f) información específica del sistema RNAV:

1) niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradaciones;

2) integración de funciones con otros sistemas de la aeronave;

3) el significado y la conveniencia de las discontinuidades en ruta, así como los procedimientos relacionados de la tripulación de vuelo;

4) procedimientos del piloto consistentes con la operación;

5) tipos de sensores de navegación (p. ej., GNSS, DME, IRU) utilizados por el sistema RNAV y el establecimiento de prioridades, ponderación y lógica con sistemas asociados;

6) anticipación de virajes con consideración de los efectos de la velocidad y la altitud;

7) interpretación de las presentaciones electrónicos y símbolos;

8) comprensión de la configuración de la aeronave y de las condiciones de operación requeridas para apoyar las operaciones RNAV, p. ej., la selección apropiada de la escala del CDI (escala de la presentación de desviación lateral);

g) procedimientos de operación del equipo RNAV, como sean aplicables, incluyendo como realizar las siguiente acciones:

1) verificar la vigencia e integridad de los datos de navegación de la aeronave;

2) verificar la finalización exitosa del sistema de auto-prueba RNAV;

3) inicializar la posición del sistema RNAV;

4) recuperar y volar una SID o STAR con la transición apropiada;

5) seguir las limitaciones de velocidad y altitud asociadas con una SID o STAR;

6) seleccionar la SID o STAR apropiada para la pista activa y familiarizarse con los procedimientos para hacer frente a un cambio de pista;

7) realizar una actualización manual o automática (con cambio del punto de despegue, si es aplicable);

8) verificar los WPTs y la programación del plan de vuelo;

9) volar directo a un WPT;

10) volar un rumbo/derrota hacia un WPT;

11) interceptar un rumbo/derrota;

12) volar vectores radar y retornar a una ruta RNAV desde un modo de “rumbo”;

13) determinar los errores y desviaciones perpendiculares a la derrota;

14) resolver discontinuidades en ruta (insertar y borrar/eliminar discontinuidades en ruta);

15) remover o volver a seleccionar las entradas de los sensores de navegación;

16) cuando sea requerido, confirmar la exclusión de una NAVAID específica o de un tipo de ayuda a la navegación;

17) cuando sea requerido por la AAC, ejecutar verificaciones de errores crasos de navegación, utilizando NAVAIDS convencionales;

18) cambiar el aeródromo de llegada y el aeródromo de alternativa;

19) realizar funciones de desplazamiento paralelo si existe la capacidad. Los pilotos deben conocer como se aplica los desplazamientos, la funcionalidad del sistema RNAV particular y la necesidad de comunicar al ATC si dicha funcionalidad no está disponible; y

20) realizar funciones de patrón de espera RNAV (p. ej., insertar o borrar un patrón de espera).

h) niveles de automatización recomendados por el explotador para cada fase de vuelo y carga de trabajo, incluyendo los métodos para minimizar el error perpendicular a la derrota que permitan mantener el eje central de la ruta;

i) fraseología de radiotelefonía para las aplicaciones RNAV; y

j) procedimientos de contingencias para fallas RNAV.

12. BASE DE DATOS DE NAVEGACIÓN

a) El explotador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con el documento RTCA DO 200A/EUROCAE ED 76 – Estándares para el proceso de datos aeronáuticos. Los datos de navegación deben ser compatibles con la función prevista del equipo (véase Anexo 6 Parte I Párrafo 7.4.1). Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada participante de la cadena de datos, demuestra cumplimiento con este requerimiento (p. ej., FAA LOA emitida de acuerdo con la FAA AC 20-153 o EASA LOA emitida de acuerdo con EASA IR 21 Subparte G).

b) El explotador debe reportar al proveedor de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden una ruta y prohibir la utilización de los procedimientos afectados mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.

c) Los explotadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

d) Los sistemas DME/DME RNAV deben utilizar únicamente instalaciones DME identificadas en las AIPs de las AAC.

e) Los sistemas no deben utilizar instalaciones indicadas por la AAC como no apropiadas para las operaciones RNAV 1 y RNAV 2 en la AIP o instalaciones asociadas con un ILS o MLS que utiliza un alcance desplazado. Esto puede ser realizado excluyendo las instalaciones DME específicas que se conoce que tienen un efecto perjudicial en la solución de navegación, de la base de datos de la aeronave, cuando las rutas RNAV están dentro del alcance de recepción de esas instalaciones DME.

13. VIGILANCIA, INVESTIGACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN Y RETIRO DE LA AUTORIZACIÓN RNAV 1 y RNAV 2

a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.

b) La información que indique el potencial de errores repetitivos puede requerir la modificación del programa de instrucción del explotador.

c) La información que atribuye múltiples errores a un piloto en particular puede requerir que se le imparta instrucción adicional o la revisión de su licencia.

d) Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte

específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación pueden ser causa para cancelar la aprobación operacional (retiro de la autorización RNAV 1 y RNAV 2 de las OpSpecs o retiro de la LOA en caso de explotadores privados).

APÉNDICE 1

CRITERIOS PARA LA APROBACIÓN DE SITEMAS RNAV QUE UTILIZAN DME (SISTEMA RNAV DME/DME)

1. PROPOSITO

La AAC es responsable de la evaluación de la cobertura y disponibilidad de los DME de acuerdo con estándares mínimos del sistema RNAV DME/DME para cada ruta y procedimiento. Se necesitan criterios detallados para definir la performance del sistema RNAV DME/DME ya que dicho sistema está relacionado con la infraestructura DME. Este Apéndice define la performance y las funciones mínimas de los sistemas RNAV DME/DME requeridas para apoyar la implementación de rutas, SIDs y STARs RNAV 1 y RNAV 2. Estos criterios deben ser utilizados para la aprobación de aeronavegabilidad de equipos nuevos o pueden ser utilizados por los fabricantes para la certificación de sus equipos existentes.

2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA SISTEMAS RNAV DME/DME

Párrafo	Criterios	Explicación
a)	La precisión está basada en los estándares de performance de la TSO-C66c	
b)	Sintonización y actualización de la posición de las instalaciones DME	El sistema RNAV DME/DME debe: 1) actualizar su posición dentro de 30 segundos, una vez sintonizadas las instalaciones de navegación DME; 2) sintonizar automáticamente múltiples instalaciones DME; y 3) proveer actualización continua de posición DME/DME. Si una tercera instalación DME o un segundo par ha estado disponible por al menos los 30 segundos previos, no debe haber interrupción en la determinación de la posición DME/DME cuando el sistema RNAV cambia entre instalaciones/pares DME.
c)	Utilización de las instalaciones contempladas en las AIPs de los Estados	Los sistemas RNAV DME/DME solo deben utilizar las instalaciones DME identificadas en las AIPs de los Estados. Los sistemas no deben utilizar las instalaciones que los Estados indican en sus AIPs como no apropiadas para operaciones RNAV 1 y/o RNAV 2 o las instalaciones asociadas con un ILS o MLS que utilizan un alcance desplazado. Esto puede ser realizado mediante: 1) la exclusión específica de las instalaciones DME que se conoce que tienen un efecto perjudicial en la solución de navegación, de la base de datos de navegación de la aeronave, cuando las rutas RNAV están dentro del alcance de recepción de dichas instalaciones DME. 2) la utilización de un sistema RNAV que ejecute verificaciones de razonabilidad para detectar errores de

Párrafo	Criterios	Explicación
		todas las instalaciones DME recibidas y excluya estas instalaciones de la solución de la posición de navegación cuando sea apropiado (p ej., evitar la sintonización de instalaciones de señal de canal común cuando las señales de las instalaciones DME se superponen).
d)	Ángulos relativos de las instalaciones DME	Cuando sea necesario generar una posición DME/DME, el sistema RNAV debe usar, como mínimo, DMEs con un ángulo relativo entre 30° y 150°.
e)	Utilización de los DMEs a través del sistema RNAV	El sistema RNAV puede utilizar cualquier instalación DME válida (listada en la AIP) sin importar su localización. Una instalación válida DME: 1) emite una señal precisa de identificación de la instalación; 2) satisface los requisitos mínimos de intensidad de la señal; y 3) está protegida de la interferencia de otras señales DME de acuerdo con los requisitos de señales de canal común y de señales adyacentes. Cuando se necesite generar una posición DME/DME, como mínimo, el sistema RNAV debe usar un DME de baja altitud y/o de gran altitud válido y disponible en cualquier lugar dentro de la siguiente región alrededor de la instalación DME: 1) igual o mayor que 3 NM desde la instalación; y 2) a menos de 40° sobre el horizonte cuando sea visto desde la instalación DME y a una distancia de 160 NM. ***Nota.-*** *Es aceptable la utilización de una figura de mérito (FOM) para aproximarse a la cobertura operacional designada (DOC), siempre que se tomen precauciones para asegurar que la FOM sea codificada de tal manera que la aeronave utilice la instalación en cualquier lugar dentro del DOC. No se requiere la utilización de DMEs asociados con el ILS o MLS.*
f)	No existe requerimiento para utilizar VOR, NDB, LOC, IRU o AHRS	No existe requerimiento para utilizar VOR, radiofaro no direccional (NDB), Localizador (LOC), IRU o sistema de referencia de actitud y rumbo (AHRS) durante la operación normal del sistema RNAV DME/DME.
g)	Error de estimación de la posición (PEE)	Cuando se utilice un mínimo de dos instalaciones DME que satisfagan los criterios del Párrafo e) anterior y cualquier otra instalación válida que no reúna esos criterios, el error de estimación de la posición durante el 95% debe ser mejor que o igual a la siguiente ecuación: $2\sigma_{DME/DME} \leq 2\frac{\sqrt{(\sigma^2_{1,air}+\sigma^2_{1,sis})+(\sigma^2_{2,air}+\sigma^2_{2,sis})}}{\sin(\alpha)}$ Donde: σ_{sis} = 0.05 NM σ_{air} is MAX {(0.085 NM, (0.125% de distancia)}

Párrafo	Criterios	Explicación
		α = ángulo de inclusión (30^o to 150^o) ***Nota.-*** *Este requerimiento de performance puede ser cumplido por cualquier sistema de navegación que utiliza dos instalaciones DME simultáneamente, limita el ángulo de inclusión DME entre 30° y 150° y usa sensores DME que reúnen los requisitos de precisión de la TSO-C66c. Si el sistema RNAV usa instalaciones DME fuera de su cobertura operacional designada publicada, se puede asumir todavía que el error de la señal DME en el espacio de instalaciones válidas sea* σ_{gorund} *= 0.05 NM.*
h)	Prevención de guía errónea desde otras instalaciones	El sistema RNAV debe asegurar que la utilización de instalaciones fuera de su volumen de servicio (donde no se pueda satisfacer los requisitos de intensidad de campo e interferencia común o adyacente) no causen guía errónea. Esto podría ser realizado incluyendo verificaciones de razonabilidad cuando se sintonice inicialmente una instalación DME o excluyendo una instalación DME cuando exista un DME de canal común dentro del alcance óptico (line-of-sight).
i)	Prevención de señales erróneas VOR en el espacio	Un VOR puede ser utilizado por el sistema RNAV. Sin embargo, el sistema RNAV debe asegurar que una señal errónea VOR en el espacio no afecte el error de posición cuando el sistema esté dentro de cobertura DME/DME. Esto puede ser realizado monitoreando la señal VOR con DME/DME para asegurar que ésta no engañe los resultados de la posición (p. ej., mediante verificaciones de razonabilidad).
j)	Garantía de que el sistema RNAV utilice instalaciones operativas	El sistema RNAV debe utilizar instalaciones DME operativas. Las instalaciones DME listadas en los NOTAMs como no operativas (por ejemplo, bajo pruebas o mantenimiento) podrían aún responder a una interrogación de a bordo, por lo tanto, instalaciones no operativas no deben ser utilizadas. Un sistema RNAV puede excluir instalaciones DME no operativas verificando el código de identificación o inhibiendo el uso de instalaciones identificadas como no operativas.
k)	Mitigaciones operacionales	las mitigaciones operacionales tales como el monitoreo por parte de los pilotos de las fuentes de actualización de la navegación del sistema RNAV, o la programación del tiempo o la exclusión de múltiples instalaciones DME, deberían ser realizadas antes de cualquier carga intensiva de trabajo o de cualquier fase crítica de vuelo. ***Nota.-*** *La exclusión de instalaciones individuales listadas en los NOTAMS como fuera de servicio y/o programando ruta/procedimiento definido como DME crítico, es aceptable cuando esta mitigación no requiere acción del piloto durante una fase crítica de vuelo. Un requerimiento de programación también no implica que el piloto debería completar manualmente las entradas de las instalaciones DME, las cuales no están en la base de datos de navegación.*
l)	Verificaciones de razonabilidad	Numerosos sistemas RNAV realizan verificaciones de razonabilidad para verificar la validez de las medidas DME.- Las verificaciones de razonabilidad son muy efectivas contra los errores de la base de datos o contra las entradas

Párrafo	Criterios	Explicación
		erróneas al sistema (tales como, entradas de instalaciones DME de canales comunes) y normalmente se dividen en dos clases: 1) aquellas que el sistema RNAV usa después que un nuevo DME ha sido capturado, donde el sistema compara la posición de la aeronave antes de usar el DME con el alcance de la aeronave a ese DME; y 2) aquellas que el sistema RNAV continuamente utiliza, basado en la información redundante (por ejemplo, señales DME adicionales o información de IRU). **Requerimientos generales** Las verificaciones de razonabilidad tienen la intención de prevenir que las ayudas a la navegación sean utilizadas para la actualización de la navegación en áreas donde los datos pueden conducir a errores de puntos de referencia de posición de radio debido a la interferencia de canales comunes, multicanales y búsqueda de señales directas. En lugar de usar el volumen de servicio de las NAVAIDS, el sistema de navegación debe proveer verificaciones de razonabilidad que excluyan la utilización de frecuencias duplicadas de las NAVAIDS que se encuentran dentro de alcance, NAVAIDS sobre el horizonte y el uso de NAVAIDS con geometría pobre. **Suposiciones**.- Bajo ciertas condiciones, las verificaciones de razonabilidad pueden no ser válidas. 1) Una señal DME no permanecerá válida sólo debido a que fue válida cuando fue capturada. 2) *Señales DME adicionales pueden no estar disponibles*.- La intención de esta especificación es apoyar las operaciones donde la infraestructura es mínima (por ejemplo, cuando únicamente dos DMEs están disponibles para tramos en ruta). ***Uso de condiciones extremas para probar la efectividad de la verificación***.- Cuando se utilice una verificación de razonabilidad para satisfacer cualquier requisito de estos criterios, se debe probar la eficacia de la verificación en condiciones extremas. Un ejemplo de esta condición ocurre cuando una señal DME, válida en su captura, se distorsiona durante la prueba, cuando solamente existe un solo DME de apoyo o dos señales de igual intensidad.

3. PROCESO DE CONFIRMACIÓN DE LA PERFORMANCE DE SISTEMAS RNAV QUE UTILIZAN DME.

Los sistemas nuevos pueden demostrar cumplimiento con estos criterios como parte de la aprobación de aeronavegabilidad. Para los sistemas existentes, el explotador deberá determinar cumplimiento con los criterios del equipo y de la aeronave de esta CA en base a la información proporcionada por los fabricantes de las aeronaves y equipos. Los fabricantes que han alcanzado el cumplimiento de los requisitos del párrafo anterior (8.3.2) y de este párrafo (8.3.3), deberán proveer

esta información mediante una carta a sus clientes. Los explotadores pueden usar esta aprobación como base para sus operaciones. La AAC requerirá a los fabricantes proveer una copia de la carta mencionada para facilitar la disponibilidad de esta información a todos los explotadores. A continuación se provee orientación para los fabricantes de aeronaves y fabricantes de FMS y de DME.

a) **Fabricantes de aeronaves (titulares de certificados de tipo (TC) que incorporan posicionamiento con FMS y DME/DME).**- El fabricante deberá revisar los datos disponibles para el sistema integrado de navegación y obtener datos adicionales como sea apropiado para determinar cumplimiento con los criterios de esta AC. Aquellos fabricantes que han alcanzado el cumplimiento con dichos criterios deberán proveer esta información por medio de una carta a sus clientes. A los fabricantes también se les solicita proveer una copia de esta carta a la ACC para facilitar la disponibilidad de esta información a todos los explotadores.

b) **Fabricantes de equipos (normalmente titulares individuales de TSO para DME y/o FMS)**

1) **Sensor DME**.- El único requisito en este párrafo (8.3.3) que necesita ser considerado para un sensor DME es la precisión. Los sensores DME han sido demostrados para una variedad de requisitos de performance de la TSO-C66 – Equipo rediotelemétrico (DME) que opera dentro del alcance de radio frecuencia de 960-1215 megahercios y de documentos de la Comisión técnica de radio para la aeronáutica/Radio technical comisión for aeronautics (RTCA).

(a) Los estándares de performance de la TSO C66 han evolucionado como sigue:

(1) TSO-C66: (Agosto 1960) RTCA/DO99.

(2) TSO-C66a: (Septiembre 1965) RTCA/DO151, requisito de precisión con error total de 0.1 NM atribuido a la instalación de tierra, precisión del equipo de a bordo de 0.5 NM o 3% de distancia, cualquiera que sea mayor, con un máximo de 3 NM.

(3) TSO-C66b: (Noviembre 1978) RTCA/DO151a, requisito de precisión con error total de 0.1 atribuido a la instalación de tierra, precisión del equipo de a bordo 0.5 NM o 1% de la distancia, cualquiera que sea mayor, con un máximo de 3 NM.

(4) TSO-C66c: (Septiembre 1985) RTCA/DO189, requerimiento de precisión con error total para el equipo de a bordo de 0.17 NM o 0.25% de la distancia, cualquiera que sea mayor.

(b) **Precisión requerida TSO-C66c.-** La exactitud requerida por el TSO-C66c es adecuada para sustentar los criterios de esta sección y CA y los fabricantes de equipos DME bajo esta versión de TSO no necesitan evaluar adicionalmente sus equipos para operaciones RNAV 1 y RNAV 2. Los fabricantes de sensores DME pueden usar el siguiente proceso para establecer una performance más precisa que la originalmente acreditada:

(1) **Determinación de la precisión lograda.-** En lugar de confiar en el desempeño original demostrado, el solicitante puede elegir revisar entre el TSO original o los datos del TC o el suplemento del TC para determinar la exactitud demostrada y/o hacer algún cambio apropiado a las pruebas de calificación para determinar la precisión lograda.

Nota.- *Cuando se realice el análisis de la precisión, el error de la señal DME en el espacio se puede asumir como 0.1 NM el 95% del tiempo. Si la exactitud es demostrada en un banco de pruebas o en condiciones de vuelo de prueba, se debe considerar la exactitud del banco de prueba o de la instalación en tierra.*

(2) **Ejecución de nuevas pruebas.-** Se deben efectuar nuevas pruebas bajo las mismas condiciones que fueron utilizadas para demostrar el cumplimiento con el estándar original del TSO-C66.

(3) Los fabricantes que han demostrado una performance más precisa del DME, deberán indicar la exactitud demostrada mediante una carta a sus clientes. Los fabricantes también deberán proveer una copia de esta carta a la AAC para facilitar la disponibilidad de esta información a todos los explotadores.

2) **Sistemas multisensores.-** El fabricante deberá revisar los datos del sistema integrado de navegación y obtener datos adicionales según sea conveniente para el cumplimiento de los criterios contemplados en los Párrafos 8.3.2 y 8.3.3 de esta CA. Aquellos fabricantes que han alcanzado el cumplimiento con dichos criterios, deberán proveer esta información por medio de una carta a sus clientes junto con cualquier limitación operacional (por ejemplo, si el piloto debe inhibir manualmente el uso de instalaciones que son listadas como no disponibles por NOTAM). La certificación del fabricante puede limitar el cumplimiento a sistemas DME específicos o puede referenciar cualquier DME a los requerimientos del TSO-C66c. Los fabricantes deberán también proveer una copia de la carta a la AAC.

(a) **Precisión del FMS.-** La precisión del FMS depende de un número de factores incluyendo efectos latentes, la selección de las instalaciones DME, el método de combinación de información de múltiples DME y los efectos de otros sensores utilizados para determinar la posición. Para FMSs que utilizan dos o más DME al mismo tiempo y que limitan el ángulo de inclusión DME entre 30 y 150°, el requerimiento de precisión puede ser cumplido si los sensores DME satisfacen los requisitos de precisión de la TSO-C66c. Para FMSs sin estas características, la precisión deberá ser evaluada bajo escenarios de geometría insuficiente de los DME y deberá considerar la precisión demostrada del sensor DME. Los escenarios de geometría insuficiente pueden incluir ángulos en los límites especificados anteriormente, con o sin instalaciones DME adicionales disponibles fuera de estas condiciones.

(b) **Identificación de condiciones.-** Se deberá identificar las condiciones que podrían impedir el cumplimiento de los requisitos de precisión y los medios para evitar esas condiciones identificadas.

APÉNDICE 2

CRITERIOS PARA LA APROBACIÓN DE SITEMAS RNAV QUE UTILIZAN DME e IRU (SISTEMA RNAV DME/DME/IRU)

1. PROPOSITO

Este párrafo define la performance mínima de un sistema RNAV DME/DME/IRU (D/D/I). Los estándares de performance para la determinación de la posición DME/DME están detallados en el Apéndice 1. Los requisitos mínimos del Apéndice 1 son aplicables a este apéndice y no se repiten, excepto cuando se requiere performance adicional.

2. REQUISITOS MÍNIMOS PARA SISTEMAS RNAV DME/DME/IRU (PERFORMANCE DEL SISTEMA INERCIAL)

Párrafo	Criterio	Explicación
a)	La performance del sistema inercial debe satisfacer los criterios del Apéndice G del LAR 121 o equivalente.	
b)	Se requiere la capacidad de actualización automática de la posición desde la solución DME/DME.	***Nota.-*** *Los explotadores/pilotos deben contactar a los fabricantes para discernir si cualquier aviso de navegación autónoma inercial se suprime después de la pérdida de la actualización de radio.*
c)	Debido a que algunos sistemas de la aeronave revierten a navegación basada en VOR/DME antes de revertir a navegación inercial autónoma, el impacto de la precisión del radial del VOR, cuando el VOR está a más de 40 NM desde la aeronave, no debe afectar la precisión de la posición de la aeronave.	Un método para cumplir con este objetivo es excluir del sistema RNAV los VORs que están a más de 40 NM desde la aeronave

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENT EN BLANCO

APÉNDICE 3

REQUISITOS FUNCIONALES – FUNCIONES Y PRESENTACIONES DE NAVEGACIÓN

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
a)	Datos de navegación, incluyendo la indicación hacia/desde (TO/FROM) y un indicador de falla, deben ser mostrados en una presentación de desviación lateral [p. ej., en un indicador de desviación de rumbo (CDI), en un indicador de situación vertical mejorado ((E) HSI) y/o en una pantalla de mapa de navegación]. Estas presentaciones de desviación lateral serán utilizadas como instrumentos primarios de navegación de la aeronave, para anticipación de maniobra e indicación de falla/estado/integridad. Estas deberán cumplir los siguientes requisitos:	1) presentaciones de desviación lateral no numéricas (p. ej., CDI, (E)HSI), con indicación TO/FROM y aviso de falla para ser utilizados como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, anticipación de maniobra e indicación de falla/estado/integridad, con los siguientes cinco atributos: (a) las presentaciones serán visibles al piloto y estarán localizadas en el campo de visión primario (± 15 grados desde la línea de vista normal del piloto) cuando mire hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo; (b) la escala de la presentación de desviación lateral debe estar de acuerdo con todos los limites de alerta y aviso, si estos son implementados; (c) la presentación de desviación lateral también debe disponer de deflexión a escala total, adecuada para la fase de vuelo y debe estar basada en la precisión requerida del sistema total; (d) la escala de la presentación podrá ser ajustada automáticamente mediante lógica por defecto, o ajustada a un valor obtenido de la base de datos de navegación. El valor de deflexión de la escala completa debe ser conocido o debe estar disponible para presentación al piloto y estar de acuerdo con los valores para operaciones en ruta, terminal y aproximación; y (e) la presentación de desviación lateral debe ser automáticamente esclavizada a la trayectoria RNAV calculada. El selector de rumbo (course) de la presentación de desviación lateral deberá ser automáticamente ajustado a la trayectoria RNAV calculada. ***Nota.-*** *Las funciones normales del GNSS autónomo cumplen con este requisito.* como medio alterno, una presentación de mapa de navegación debe proveer una función equivalente a una presentación de desviación lateral como está descrito en el Párrafo a) 1) desde (a) hasta (e), con escalas de mapa apropiadas, las cuales

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
		pueden ser ajustadas manualmente por el piloto. ***Nota.-*** *Un número de aeronaves modernas admisibles para esta especificación utilizan una presentación de mapa como un método aceptable para satisfacer los requisitos prescritos.*
b)	Las siguientes funciones de los sistemas RNAV 1 y RNAV 2 son requeridas como mínimo:	1) la capacidad de mostrar continuamente al piloto que vuela la aeronave (PF), en los instrumentos de vuelo primarios de navegación (presentaciones de navegación primarias), la trayectoria deseada calculada RNAV y la posición relativa de la aeronave respecto a dicha trayectoria. Para operaciones donde la tripulación mínima de vuelo sea de dos pilotos, se proveerá medios para que el piloto que no vuela la aeronave (PNF) o piloto de monitoreo (MP) verifique la trayectoria deseada y la posición relativa de la aeronave con respecto a esa trayectoria; 2) una base de datos de navegación, que contenga datos de navegación vigentes promulgados oficialmente para aviación civil, que pueda ser actualizada de acuerdo con el ciclo de reglamentación y control de la información aeronáutica (AIRAC) y desde la cual, las rutas ATS, se puedan recuperar y cargar en el sistema RNAV. La resolución con la que los datos estén almacenados debe ser suficiente para lograr un error de definición de trayectoria (PDE) insignificante. La base de datos debe estar protegida contra la modificación de los datos almacenados por parte de la tripulación de vuelo; 3) los medios para presentar a la tripulación de vuelo, el período de validez de la base de datos de navegación; 4) los medios para recuperar y presentar la información almacenada en la base de datos de navegación, relativa a los WPT individuales y a las NAVAIDS, con el objeto de permitir que la tripulación de vuelo pueda verificar la ruta a ser volada; y 5) la capacidad para cargar en el sistema RNAV, desde la base de datos de navegación, el segmento completo RNAV de las SIDs o STARs a ser voladas. ***Nota.-*** *Debido a la variabilidad en los sistemas RNAV, este documento define el segmento RNAV desde la primera ocurrencia de un WPT nombrado, derrota o rumbo hasta la última ocurrencia de un WPT nombrado, derrota o rumbo. Tramos o segmentos de rumbo previos al primer WPT nombrado o después del último WPT nombrado no deben ser cargados desde la base de datos de navegación.*

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
c)	Los medios para mostrar los siguiente ítems, ya sean, en el campo de visión primario de los pilotos o en una pagina de presentación fácilmente accesible [p. ej., en una pantalla de control de multifunción (MCDU)]:	1) el tipo de sensor de navegación activo; 2) la identificación del WPT activo (TO); 3) la velocidad con respecto al suelo (GS) o el tiempo al WPT activo (TO); y 4) la distancia y el rumbo al WPT activo (TO). ***Nota.-*** *cuando una CDU/MCDU es utilizada para apoyar las verificaciones de precisión por parte del piloto, dicha CDU/MCDU debe tener la capacidad de mostrar la desviación lateral con una resolución de al menos 0.1 NM.*
d)	La capacidad de ejecutar la función directo a (direct to).	
e)	La capacidad para el ordenamiento automático de los segmentos con visualización de la secuencia para la tripulación de vuelo.	
f)	La capacidad para ejecutar rutas ATS recuperadas desde la base de datos de navegación de a bordo, incluyendo la capacidad para ejecutar virajes de paso (fly-by turns) y virajes de sobrevuelo (flyover turns).	
g)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente transiciones de tramos y mantener derrotas consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria (path terminators) ARINC 424 o sus equivalentes: ➢ Punto de referencia inicial/Inicial fix (IF); ➢ Rumbo hasta punto de referencia/Course to a fix (CF); ➢ Directo a un punto de referencia/Direct to a fix (DF); y ➢ Derrota hasta punto de referencia/Track to a fix (TF).	***Nota 1.-*** *Las terminaciones de trayectoria están definidas en la especificación ARINC 424 y su aplicación está descrita en mayor detalle en los documentos RTCA DO-236B y DO-201A y en EUROCAE ED-75B y ED-77* ***Nota 2.-*** *Los valores numéricos para rumbos y derrotas deben ser automáticamente cargados desde la base de datos del sistema RNAV.*

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
h)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente transiciones de tramos consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria ARINC 424: Rumbo de aeronave hasta una altitud determinada/Heading to an altitude (VA), Rumbo de aeronave hasta una terminación manual/Heading to a manual termination (VM) y Rumbo de aeronave hasta una interceptación/Heading to an intercept (VI), o debe tener la capacidad para ser manualmente volada en un rumbo para interceptar un curso o para volar directo a otro punto de referencia (fix) después de alcanzar una altitud de un procedimiento específico.	
i)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente transiciones de tramos consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria ARINC 424: Rumbo hasta una altitud/Course to an altitude (CA) y Rumbo desde un punto de referencia hasta una terminación manual/Course from a fix to a manual termination (FM), o el sistema RNAV debe permitir al piloto designar rápidamente un WPT y seleccionar un rumbo hacia (to) o desde (from) un WPT designado.	
j)	La capacidad de cargar una ruta RNAV ATS por su nombre desde la base de datos, dentro del sistema RNAV, es una función recomendada. Sin embargo, si toda o una parte de una ruta RNAV (no SID o STAR) se ingresa mediante la	

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
	entrada manual de WPTs desde la base de datos, las trayectorias entre una entrada manual de WPT y los WPTs precedentes o subsiguientes deben ser volados de la misma manera que un tramo TF en espacio aéreo terminal.	
k)	La capacidad de mostrar en el campo de visión primario de los pilotos, una indicación de falla del sistema RNAV, incluyendo los sensores asociados.	
l)	Para sistemas multisensores, la capacidad para reversión automática a un sensor RNAV alternativo si el sensor primario RNAV falla. Esto no excluye la provisión de medios para selección manual de la fuente de navegación.	
m)	Integridad de la base de datos	Los proveedores de las bases de datos de navegación deben cumplir con el RTCA DO-200/EUROCAE documento ED 76 – Estándares para procesar los datos aeronáuticos. Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada uno de los participantes en la cadena de datos demuestra cumplimiento con este requisito. Se debe reportar a los proveedores de bases de datos, las discrepancias que invalidan una ruta y las rutas afectadas deben ser prohibidas mediante un aviso de los explotadores para sus tripulaciones. Los explotadores de aeronaves deben considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación para satisfacer los requisitos del sistema de seguridad operacional existente.
n)	Es recomendable que el sistema RNAV provea guía lateral de tal manera que la aeronave permanezca dentro de los límites laterales de un área de transición de paso.	

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENT EN BLANCO

APÉNDICE 4

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La información almacenada en la base de datos de navegación define la guía lateral y longitudinal de la aeronave para las operaciones RNAV 1 y RNAV 2. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada ruta, SID y STAR RNAV 1 y RNAV 2. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las operaciones RNAV 1 y RNAV 2.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

a) El explotador identificará en sus procedimientos al responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.

b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.

c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

3.1 El explotador debe validar cada ruta, SID y STAR RNAV 1 y RNAV 2 antes de volar en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden a las rutas, SID y STAR publicadas. Como mínimo el explotador debe:

a) comparar los datos de navegación de las rutas, SID y STAR RNAV 1 y RNAV 2 a ser cargadas dentro del FMS con cartas y mapas vigentes donde se encuentren las rutas, SID y STAR publicadas.

b) validar los datos de navegación cargados para las rutas, SID y STAR RNAV 1 y RNAV 2, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Las rutas, SID y STAR RNAV 1 y RNAV 2 bosquejadas en una presentación de mapa deben ser comparadas con las rutas, SID y STAR publicadas. Las rutas, SID y STAR RNAV 1 y RNAV 2 completas deben ser voladas para asegurar que las trayectorias pueden ser utilizadas, no tienen desconexiones aparentes de trayectoria lateral o longitudinal y son consistentes con las rutas, SID y STAR publicadas.

c) Después que las rutas, SID y STAR RNAV 1 y RNAV 2 son validadas, se debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Una vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con las rutas validadas. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de las rutas) en cualquier parte de una ruta y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar la ruta enmendada de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar estos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documentos equivalentes). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un explotador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones RNAV 1 y RNAV 2 es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de las rutas, SID y STAR RNAV 1 y RNAV 2 con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 5

PROCESO DE APROBACIÓN RNAV 1 y RNAV 2

a) El proceso de aprobación RNAV 1 y RNAV 2 está compuesto por dos tipos de aprobaciones, la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por la AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

1) Fase uno: Pre-solicitud

2) Fase dos: Solicitud formal

3) Fase tres: Evaluación de la documentación

4) Fase cuatro: Inspección y demostración

5) Fase cinco: Aprobación

d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC convoca al solicitante o explotador a la reunión de pre-solicitud. En esta reunión la AAC informa al solicitante o explotador sobre todos los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad que debe cumplir durante el proceso de aprobación, incluyendo lo siguiente:

1) el contenido de la solicitud formal;

2) el examen y evaluación de la solicitud por parte de la AAC;

3) las limitaciones (de haberlas) aplicables a la aprobación; y

4) las condiciones en virtud de las cuales pudiera cancelarse la aprobación RNAV 1 y RNAV 2.

e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Párrafo 9.1.1 b) de esta CA.

f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC 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 AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y el vuelo de validación, si es requerido.

h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización RNAV 1 y RNAV 2, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135, la AAC emitirá las OpSpecs y para explotadores LAR 91 una LOA.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 6

RUTA DE TRANSICIÓN HACIA LAS OPERACIONES RNAV 1 Y RNAV 2

a) Los siguientes pasos identifican la ruta de transición para obtener una aprobación RNAV 1 y RNAV 2:

1) **Explotadores que no disponen de aprobación RNAV 1 y RNAV 2.-** Un explotador que desee operar en espacio aéreo designado RNAV 1 y RNAV 2:

(a) debe obtener la aprobación RNAV 1 y RNAV 2 en base a esta CA o documento equivalente.

(b) Un explotador aprobado según los criterios de esta CA, es admisible para operar en rutas RNAV 1 y RNAV 2 de los Estados Unidos y en rutas P-RNAV Europeas. No se requiere de una aprobación adicional.

(c) Un explotador que desee operar en espacio aéreo designado como P-RNAV debe obtener una aprobación P-RNAV según el TGL-10.

2) **Explotadores que mantienen una aprobación P-RNAV.-** Un explotador que mantiene una aprobación P-RNAV de acuerdo con el TGL-10:

(a) es admisible para operar en rutas de cualquier Estado donde las rutas se basan en los criterios del TGL-10; y

(b) debe obtener una aprobación operacional RNAV 1 y RNAV 2, con evidencia de cumplimiento de las diferencias existentes entre el TGL-10 y esta CA o documento equivalente para operar dentro de espacio aéreo designado como RNAV 1 o RNAV 2. Esto puede ser realizado mediante la utilización de la Tabla 3-1.

Tabla 3-1 – Requisitos adicionales para obtener una aprobación RNAV 1 y RNAV 2 desde una aprobación TGL-10

Explotador que posee una aprobación TG-10	**Necesita confirmar las siguientes capacidades de performance RNAV 1 y RNAV 2 respecto a esta CA**	**Notas**
Si la aprobación incluye el uso del equipo DME/VOR (el equipo DME/VOR puede ser utilizado como la única entrada de posición cuando es explícitamente permitido)	La RNAV 1 no incluye ninguna ruta basada en DME/VOR RNAV	La performance del sistema RNAV debe estar basada en GNSS, DME/DME o DME/DME/IRU. Sin embargo, las entradas DME/VOR no deben ser inhibidas o anuladas
Si la aprobación incluye uso de DME/DME	No se requiere ninguna acción si la performance del sistema RNAV satisface el criterio de servicio de navegación específico de esta CA: DME/DME o DME/DME/IRU	El explotador puede preguntar al fabricante o verificar el sitio Web de la *FAA respecto a la lista de cumplimiento de los sistemas
Requisito específico para RNAV SID con aeronave DME/DME	Guía RNAV disponible antes de alcanzar 500 ft sobre la elevación del campo (AFE)	El explotador debe añadir este requisito operacional

Si la aprobación incluye uso del GNSS	No se requiere ninguna acción	

http://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/avs/offices/afs/afs400/afs410/policy_guidance/

APÉNDICE C-2
AYUDA DE TRABAJO RNAV 1 Y RNAV 2

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNAV 1 Y RNAV 2

AYUDA DE TRABAJO RNAV 1 Y RNAV 2

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNAV 1 Y RNAV 2

1. Introducción

Esta Ayuda de Trabajo fue desarrollada por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica, para proveer orientación y guía a los Estados, explotadores e inspectores respecto al proceso que debe seguir un explotador para obtener una autorización RNAV 1 y RNAV 2.

2. Propósitos de la Ayuda de Trabajo

2.1 Proporcionar información a explotadores e inspectores sobre los principales documentos de referencia RNAV 1 y RNAV 2.
2.2 Provee tablas que muestran el contenido de la aplicación, los párrafos de referencia relacionados, la ubicación en la aplicación del explotar donde los elementos RNAV 1 y RNAV 2 son mencionados y columnas para que el inspector haga comentarios y realice el seguimiento del estatus de varios elementos RNAV 1 y RNAV 2.

3. Acciones recomendadas para el inspector y explotador

A continuación se detalla varias recomendaciones de cómo puede ser utilizada la ayuda de trabajo

3.1 En la reunión de pre-solicitud con el explotador, el inspector revisa los "eventos básicos del proceso de aprobación RNAV 1 y RNAV 2" descritos en la Pare 1 de esta ayuda de trabajo, para proporcionar una visión general sobre los eventos del proceso de aprobación.
3.2 El inspector revisa esta ayuda de trabajo con el explotador para establecer la forma y el contenido de la solicitud para obtener una autorización RNAV 1 y RNAV 2.
3.3 El explotador utiliza esta ayuda de trabajo como guía para recopilar los documentos/anexos de la solicitud RNAV 1 y RNAV 2.
3.4 El explotador anota en la ayuda de trabajo las referencias que indican donde están ubicados en sus documentos, los elementos del programa RNAV 1 y RNAV 2.
3.5 El explotador envía al inspector la ayuda de trabajo y la solicitud (documentos /anexos).
3.6 El inspector anota en la ayuda de trabajo el cumplimiento satisfactorio de un ítem o que dicho ítem requiere acción correctiva.
3.7 El inspector informa al explotador tan pronto como sea posible cuando se requiere una acción correctiva por parte del explotador.
3.8 El explotador provee al inspector el material revisado cuando éste es solicitado.
3.9 La AAC emite al explotador las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) o una carta de autorización (LOA), como sea aplicable, cuando las tareas y documentos han sido completados.

4. Estructura de la Ayuda de Trabajo

Partes	Temas	Página
Parte 1	Información general	3
Parte 2	Información sobre la identificación de las aeronaves y explotadores	5
Parte 3	Solicitud del explotador (Anexos y documentos)	7
Parte 4	Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 1 y RNAV 2	11
Parte 5	Guía para determinar la admisibilidad de las aeronaves RNAV 1 y RNAV 2	15
Parte 6	Procedimientos básicos de los pilotos para operaciones RNAV 1 y RNAV 2	17
Parte 7	Procedimientos para las contingencias en vuelo, desviaciones por condiciones meteorológicas y desplazamiento lateral estratégico	23

5. Fuentes principales de documentos, información y contactos

Para acceder a la Circular de Asesoramiento CA 91-003, ingrese a la página Web de la oficina regional ICAO/SAM (www.lima.icao.int) bajo el vínculo SRVSOP.

6. Documentos principales de referencia

Documentos de referencia	Títulos
Annex 6	Operation of aircraft
ICAO Doc 9613	Performance based navigation manual
FAA AC 90-100A	U.S. Terminal and en route area navigation (RNAV) operations
TGL 10	Airworthiness and operational approval for precision RNAV operations in designated European airspace
España DGAC CO 03/01	Aprobaciones de aeronavegabilidad y operacionales para operaciones RNAV de precisión (P-RNAV) en el espacio aéreo Europeo designado
AMC 20-5	Acceptable means of compliance for airworthiness approval and operational criteria for the use of the NAVSTAR Global positioning system (GPS)
AC 20-130()	Airworthiness approval of multi-sensor navigational system for use in the U.S. National Airspace System
AC 20-138A	Airworthiness approval of Global navigation satellite system (GNSS) equipment
AC 25-4	Inertial navigation system (INS)
AC 25-15	Approval of FMS in transport category airplanes
AC 90-45A	Approval of areas navigation systems for use in the U.S. National Airspace System

PARTE 1: INFORMACIÓN GENERAL

Eventos básicos en el proceso de aprobación RNAV 1 y RNAV 2

	Acciones del explotador	Acciones de la AAC
1	Establece la necesidad de obtener la autorización RNAV 1 y RNAV 2.	
2	Revisa el AFM, suplemento al AFM o la Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) u otros documentos apropiados (p. ej., Boletines de servicio (SB), Cartas de servicio (SL), etc.) para determinar la admisibilidad de la aeronave para RNAV 1 y RNAV 2. El explotador contacta al fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad RNAV 1 y RNAV 2 o mejor de la aeronave.	
3	Contacta a la AAC para programar una reunión de pre-solicitud para discutir los requerimientos de la aprobación operacional.	
4		Durante la reunión de pre-solicitud, establece: • la forma y contenido de la solicitud; • los documentos que sustentan la autorización RNAV 1 y RNAV 2 • la fecha en que será enviada la solicitud para evaluación • si es necesario realizar un vuelo de validación observado por la AAC
5	Envía la solicitud por lo menos 60 días antes de iniciar operaciones RNAV 1 y RNAV 2	
6		Revisa la solicitud del explotador
7	Una vez aprobados o aceptados las enmiendas a los manuales, programas y documentos imparte instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento y realiza un vuelo de validación, si es requerido por la AAC	Solamente si es requerido, participa en el vuelo de validación
8		Cuando los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad son completados, emite la aprobación operacional en forma de OpSpecs para explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes o una LOA para exploradores LAR 91 o equivalentes, como sea apropiado.

Notas relacionadas con el proceso de aprobación

1. **Autoridad responsable.**

   a. **Transporte aéreo comercial (LAR 121 y/o 135 o reglamentos equivalentes).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad. El **Estado del explotador** emite la autorización RNAV 1 y RNAV 2 (p. ej., OpSpecs).

   b. **Aviación general (LAR 91 o reglamento equivalente).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad y emite la autorización operacional (p. ej., una LOA).

2. La AAC no requiere emitir una LOA para cada área individual de operación en caso de explotadores LAR 91 o equivalentes.

3. Los explotadores LAR 121 y/o 135 con autorización RNAV 1 y RNAV 2, deben listar en las OpSpecs esta autorización.

4. Secciones relacionadas de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) o de reglamentos equivalentes

   a. LAR 91 Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

   b. LAR 121 Sección 121.995 (b) o equivalente

   c. LAR 135 Sección 135.565 (c) o equivalente

5. Documentos de OACI relacionados

   a. Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Operación de aeronaves

   b. Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Telecomunicaciones aeronáuticas

   c. Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Servicios de información aeronáutica

   d. OACI Doc 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN)

   e. OACI Doc 7030 – Procedimientos regionales suplementarios

PARTE 2: INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES Y EXPLOTADORES

NOMBRE DEL EXPLOTADOR: _____

Fabricante, modelo y series de la aeronave	Números de matrícula	Números de serie	Sistemas de navegación de área (RNAV) Número, fabricante y modelo	Especificación de navegación RNP requerida

FECHA DE LA REUNIÓN DE PRE-SOLICITUD_____

FECHA EN QUE FUE RECIBIDA LA SOLICITUD_____

FECHA EN QUE EL EXPLOTADOR PROPONE INICIAR OPERACIONES RNAV 1 y RNAV 2_____

¿ES ADECUADA LA FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA AAC? SI _____ NO _____

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 3 – SOLICITUD DEL EXPLOTADOR (ANEXOS Y DOCUMENTOS)

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
A	**Carta del explotador solicitando la autorización RNAV 1 y RNAV 2**		
B	**Documentos de aeronavegabilidad que demuestren la admisibilidad RNAV 1 y RNAV 2 de las aeronaves.** AFM, Revisión del AFM, Suplemento del AFM u Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) que demuestren que los sistemas RNAV son admisibles para RNAV 1 y RNAV 2 o RNP 1 o superior. Declaración del fabricante.- Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de la CA 91-003 del SRVSOP o equivalente, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de dicho documento.		
C	**Aeronaves modificadas para satisfacer estándares RNAV 1 y RNAV 2. Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, si es aplicable.** Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los sistemas de las aeronaves (p. ej., FAA Form 337 – reparaciones y alteraciones mayores)		
D	**Programa de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento establecidas para los sistemas RNAV 1 y RNAV 2, la lista de referencias del documento o programa. • Para sistemas RNAV 1 y RNAV 2 recién instalados, las prácticas de mantenimiento para revisión.		
E	**Lista de Equipo Mínimo (MEL) (únicamente para explotadores que operan con sujeción a una MEL):** MEL que muestre las disposiciones		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
	para los sistemas RNAV 1 y RNAV 2.		
F	**Instrucción** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción, registros de cumplimiento del curso. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Programas de instrucción (currículos de instrucción) para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.		
G	**Políticas y procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones (OM) o secciones que se adjunten a la solicitud, correspondientes a los procedimientos y políticas de operación RNAV 1 y RNAV 2. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación.		
H	**Base de datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación		
I	**Retiro de la aprobación RNAV 1 y RNAV 2** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNAV 1 y RNAV 2 sea retirada.		
J	**Plan para el vuelo de validación:** Solo si es requerido por la AAC		

CONTENIDO DE LA APLICACIÓN A SER REMITIDA POR EL EXPLOTADOR

____ **DOCUMENTACIÓN DE CUMPLIMIENTO RNAV 1 Y RNAV 2 DE LAS AERONAVES/SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**

____ **PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE OPERACIÓN**

____ **SECCIONES DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO RELACIONADAS CON LOS SISTEMAS RNAV (si no han sido previamente revisadas)**

Nota 1: Los documentos pueden ser agrupados en una sola carpeta o pueden ser remitidos como documentos individuales

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 4: CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL EXPLOTADOR PARA OPERACIONES RNAV 1 Y RNAV 2

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 1 y RNAV 2	Párrafos de referencia CA 91-003	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Carta de solicitud del explotador** Declaración de intención para obtener la autorización RNAV 1 y RNAV 2.	Párrafo 9.1.1 b) 1) Apéndice 5, Párrafo e)	Anexo A		
2	**Descripción del equipo de la aeronave**	Párrafo 9.1.1 b) 2)			
3	**Admisibilidad de los sistemas RNAV 1 y RNAV 2.** Documentos de aeronavegabilidad que establezcan la admisibilidad de los sistemas de navegación RNAV, su estatus de aprobación y una lista de las aeronaves para las que se solicita la aprobación.	Párrafo 9.1.1 b) 3) Párrafo 8.3	Anexo B Anexo C		
4	**Programa de instrucción** **1. Explotadores LAR 121 o**	Párrafo 9.1.1 b) 4)	Anexo F		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 1 y RNAV 2	Párrafos de referencia CA 91-003	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	135 o equivalentes: Programas de instrucción: Los explotadores desarrollarán un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, si corresponde y personal de mantenimiento. **2. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Los siguientes métodos son aceptables para estos explotadores: Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción.	(a) Párrafo 11 Para mantenimiento Párrafo 9.1.1 b) 8) Párrafo 9.1.1 b) 4) (b) Párrafo 11			
5	**Procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación. **2. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de	Párrafo 9.1.1 b) 5) (a) Párrafo 10 Párrafo 9.1.1 b) 5)	Anexo G		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 1 y RNAV 2	Párrafos de referencia CA 91-003	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	operaciones o sección de la solicitud del explotador, que documenten las políticas y procedimientos de operación RNAV 1 y RNAV 2.	(b) Párrafo 10			
6	**Prácticas de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento para los sistemas de navegación RNAV 1 y RNAV 2 establecidas, el explotador proveerá referencias de los documentos. • Para sistemas nuevos RNAV 1 y RNAV 2 instalados, el explotador proveerá prácticas de mantenimiento para revisión.	Párrafo 8.5 b) Párrafo 9.1.1 b) 7)	Anexo D		
7	**Actualización de la Lista de equipo mínimo (MEL)** Aplicable para explotadores que conducen operaciones según una MEL	Párrafos 8.5 a) y 9.1.1 b) 6)	Anexo E		

#	**Contenido de la solicitud del explotador para RNAV 1 y RNAV 2**	**Párrafos de referencia** **CA 91-003**	**En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud** **Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud**	**Comentarios y/o recomendaciones del Inspector**	**Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem**
8	**Programa de validación de los datos de navegación**	Párrafo 9.1.1 b) 9)	Anexo F		
9	**Retiro de la autorización de operación RNAV 1 y RNAV 2** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNAV 1 y RNAV 2 sea retirada.	Párrafo 13	Anexo H		
10	Plan para el vuelo de validación, solamente si es requerido El plan del vuelo de validación será presentado únicamente si es requerido.	Párrafo 9.1.1 d)	Anexo I		

PARTE 5 – GUÍA PARA DETERMINAR LA ADMISIBILIDAD DE LAS AERONAVES RNAV 1 y RNAV 2

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Requisito del sistema RNAV** El Sistema RNAV utiliza entradas de los siguientes tipos de sensores (no se encuentran listados en un orden específico de prioridad):	Párrafo 8.1.1	Anexo B		
1a	GNSS de acuerdo con la TSO-C145 (), TSO-C146() o TSO-C129()	Párrafo 8.1.1 a) 2) (a)			
1b	DME/DME	Párrafo 8.1.1 a) 2) (b)			
1c	DME/DME/IRU	Párrafo 8.1.1 a) 2) (c)			
2	**Requisitos de performance, control y alerta**	Párrafo 8.1.2	Anexo B		
3	**Admisibilidad de las aeronaves** 1. Aeronaves que cuentan con una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de la CA 91-003 del SRVSOP. 2. Aeronaves aprobadas de acuerdo con el TGL-10 y AC 90-100A. 3. Aeronaves que cumplen con el TGL-10. 4. Aeronaves que cumplen con la AC 90-	Párrafo 8.2 Párrafo 8.2.1 Párrafo 8.2.2 Párrafo 8.2.3 Párrafo 8.2.4	Anexo B		

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	100A. 5. Aeronaves con declaración del fabricante. 6. Información que debe contener el AFM, POH o manual de operación del equipo de aviónica	Párrafo 8.2.5 Párrafo 8.2.6			
4	**Criterios para los sistemas RNAV 1 y RNAV 2**	Párrafo 8.3	Anexo B		
4a	Sistema RNAV GNSS	Párrafo 8.3.1	Anexo B		
4b	Sistema RNAV DME/DME	Párrafo 8.3.2 Apéndice 1 Párrafo 2	Anexo B		
4c	Confirmación de la performance de los sistemas RNAV que utilizan DME	Párrafo 8.3.3 Apéndice 1 Párrafo 3	Anexo B		
4d	Sistema RNAV DME/DME/IRU	Párrafo 8.3.4 Apéndice 2 Párrafo 2	Anexo B		
5	**Requisitos funcionales y explicación de los requisitos funcionales**	Párrafo 8.4 Apéndice 3	Anexo B		
6	**Requisitos de mantenimiento**	Párrafo 8.5	Anexo B		
7	**Base de datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación	Párrafo 12 Apéndice 4	Anexo B		

PARTE 6 - PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE LOS PILOTOS PARA OPERACIONES RNAV 1 Y RNAV 2

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Procedimientos de operación	Párrafo 10	Anexo G		
1	**Planificación pre-vuelo**	Párrafo 10.1 a)			
	Los explotadores y pilotos que intenten realizar operaciones en rutas RNAV 1 y RNAV 2 deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo OACI.	Párrafo 10.1 a) 1)			
	Los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes y ser apropiados para la región de operación proyectada e incluirán las NAVAIDS, WPTs, y los códigos relevantes de las rutas ATS para las salidas, llegadas y aeródromos de alternativa. Los procedimientos STAR RNAV pueden ser designados utilizando múltiples transiciones de pista. Los explotadores que no tengan esta función proveerán un método alterno de cumplimiento (por ejemplo, una base de datos de navegación ajustada para estas operaciones). Si no existe un método alterno de cumplimiento para volar un procedimiento titulado RNAV que contenga múltiples transiciones de pista, los explotadores no presentarán o aceptarán una autorización para estos procedimientos.	Párrafo 10.1 a) 2)			
	Para el período de operación prevista, utilizando toda información disponible, se	Párrafo 10.1 a) 3)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	debe confirmar la disponibilidad de la infraestructura de navegación requerida para las rutas proyectadas, incluyendo cualquier contingencia no RNAV. Debido a que el Anexo 10 Volumen I requiere integridad en el GNSS (RAIM o SBAS), se debe también determinar como apropiada, la disponibilidad de estos dispositivos.				
	Aeronaves que no están equipadas con GNSS.- Las aeronaves que no estén equipadas con GNSS deberán ser capaces de actualizar la posición DME/DME y DME/DME/IRU para las rutas RNAV 1 y RNAV 2, así como para las SID y STAR.	Párrafo 10.1 a) 4)			
	Sí se utiliza únicamente equipo TSO-C129 para satisfacer los requerimientos RNAV 1 y RNAV 2, se debe confirmar la disponibilidad RAIM para la ruta prevista de vuelo (ruta y tiempo) usando información de satélites GNSS vigentes.	Párrafo 10.1 a) 5)			
	Si se utiliza un equipo TSO-C145/C146 para satisfacer el requisito RNAV, el piloto/explotador no necesita realizar la predicción si se confirma que la cobertura del sistema de aumentación de área amplia (WAAS) estará disponible a lo largo de toda la ruta de vuelo.	Párrafo 10.1 a) 6)			
	Disponibilidad de la RAIM (ABAS)	Párrafo 10.1 a) 7)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Disponibilidad del DME	Párrafo 10.1 a) 8)			
2	**Procedimientos de operación general**	Párrafo 10.1 b)			
	los explotadores y pilotos no deberán solicitar o presentar en el plan de vuelo rutas, SID o STAR RNAV 1 y RNAV 2, a menos que satisfagan todos los criterios de esta CA. Si una aeronave que no cumple estos criterios recibe una autorización de parte del ATC para conducir un procedimiento RNAV, el piloto notificará al ATC que no puede aceptar la autorización y solicitará instrucciones alternas;	Párrafo 10.1 b) 1)			
	el piloto deberá cumplir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante, como sea necesario, para satisfacer con los requisitos de performance de esta sección;	Párrafo 10.1 b) 2)			
	en la inicialización del sistema, los pilotos deben: (a) confirmar que la base de datos de navegación esté vigente; (b) verificar la posición actual de la aeronave; (c) verificar la entrada apropiada de la ruta ATC asignada una vez que reciban la autorización inicial y cualquier cambio de ruta subsiguiente; y (d) asegurarse que la secuencia de los WPT, representados en su sistema de	Párrafo 10.1 b) 3)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	navegación, coincida con la ruta trazada en las cartas apropiadas y con la ruta asignada.				
	los pilotos no deberán volar una SID o STAR RNAV 1 o RNAV 2, a menos que ésta pueda ser recuperada por el nombre del procedimiento desde la base de datos de navegación de a bordo y se ajuste al procedimiento de la carta. Sin embargo, la ruta puede ser posteriormente modificada a través de la inserción o eliminación de WPT específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WPT mediante la inserción manual de la latitud y longitud o de los valores rho/theta. Además, los pilotos no deben cambiar ningún tipo de WPT RNAV SID o STAR desde un WPT de paso a un WPT de sobrevuelo o viceversa.	Párrafo 10.1 b) 4)			
	cuando sea posible, las rutas RNAV 1 o RNAV 2 deben ser obtenidas desde la base de datos en su totalidad, en lugar de cargar individualmente los WPT de la ruta desde la base de datos al plan de vuelo. Sin embargo, se permite la selección e inserción individual de puntos de referencia (fixes) y WPT designados desde la base de datos de navegación, siempre que todos los puntos de referencia a lo largo de la ruta publicada a ser volada estén insertados. Además, la ruta puede ser posteriormente modificada a través de la inserción o eliminación de WPT	Párrafo 10.1 b) 5)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WPT mediante la inserción manual de la latitud y longitud o de los valores rho/theta.				
	las tripulaciones de vuelo deberán verificar el plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con las presentaciones textuales del sistema de navegación y presentaciones de mapa de la aeronave, si es aplicable. Si es requerido, se debe confirmar la exclusión de NAVAIDS específicas. No deberá usarse un procedimiento si existen dudas sobre la validez del procedimiento en la base de datos de navegación.	Párrafo 10.1 b) 6)			
	durante el vuelo, cuando sea factible, la tripulación de vuelo debe utilizar la información disponible de las NAVAIDS emplazadas en tierra para confirmar la razonabilidad de la navegación.	Párrafo 10.1 b) 7)			
	Para rutas RNAV 2, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD o un AP en el modo de navegación lateral. Los pilotos pueden utilizar una presentación de mapa de navegación con funcionalidad equivalente a un indicador de desviación lateral sin un FD o AP.	Párrafo 10.1 b) 8)			
	Para rutas RNAV 1, los pilotos deben utilizar	Párrafo 10.1 b) 9)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	un indicador de desviación lateral, FD o AP en el modo de navegación lateral.				
	Los pilotos de las aeronaves con una presentación de desviación lateral deben asegurarse que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación asociada con la ruta/procedimiento (p. ej., la deflexión a escala total: ± 1 NM para RNAV 1, ± 2 NM para RNAV 2 o ± 5 NM para equipo TSO-C129() en rutas RNAV 2.	Párrafo 10.1 b) 10)			
	Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo, durante todas las operaciones RNAV 1 y RNAV 2, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación en sentido perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNAV y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) deberá ser limitada a ± ½ de la precisión de navegación asociada con la ruta o procedimiento de vuelo (p. ej., 0.5 NM para RNAV 1 y 1.0 NM para RNAV 2). Se permite desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje en ruta/procedimiento, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación (p. ej., 1	Párrafo 10.1 b) 11)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	NM para RNAV 1 y 2 NM para RNAV 2).				
	si el ATC emite una asignación de rumbo que ubica a la aeronave fuera de la ruta, el piloto no deberá modificar el plan de vuelo en el sistema RNAV, hasta que se reciba una nueva autorización que permita a la aeronave retornar a la ruta o el controlador confirma una nueva autorización de ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta publicada, los requerimientos de precisión especificados no aplican.	Párrafo 10.1 b) 12)			
	La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave puede reducir la habilidad de la aeronave para mantener su derrota deseada y no es recomendada. Los pilotos deberían reconocer que la selección manual del las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave podrían reducir su habilidad para satisfacer las expectativas de trayectoria del ATC.	Párrafo 10.1 b) 13)			
	Los pilotos que operan aeronaves con aprobación RNP según las disposiciones de la CA 91-003, no requieren modificar los valores predeterminados RNP del fabricante, establecidos en la FMC.	Párrafo 10.1 b) 14)			
3	**Requerimientos específicos de SIDs RNAV**	Párrafo 10.1 c)			
	antes de iniciar el despegue, el piloto debe	Párrafo 10.1 c) 1)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	verificar que el sistema RNAV de la aeronave está disponible, opera correctamente y que los datos apropiados del aeródromo y pista han sido cargados. Antes del vuelo, los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de su aeronave está operando correctamente y que la pista y el procedimiento de salida apropiado (incluyendo cualquier transición en ruta aplicable) han sido ingresados y están adecuadamente representados. Los pilotos que han sido asignados a un procedimiento de salida RNAV y que posteriormente reciben un cambio de pista, procedimiento o transición, deben verificar que se han ingresado los cambios apropiados y que están disponibles para la navegación antes del despegue. Se recomienda una verificación final de la entrada de la pista apropiada y de la representación de la ruta correcta, justo antes del despegue.				
	Altitud para conectar el equipo RNAV.- El piloto debe ser capaz de conectar el equipo RNAV para seguir la guía de vuelo en el modo de navegación lateral RNAV antes de alcanzar 153 m (500 ft) sobre la elevación del aeródromo. La altitud a la cual inicia la guía RNAV en una ruta dada puede ser más alta (p. ej., ascienda a 304 m (1 000 ft) luego directo a…..)	Párrafo 10.1 c) 2)			
	los pilotos deben utilizar un método autorizado (indicador de desviación lateral/presentación de mapa de navegación/FD/AP) para lograr un	Párrafo 10.1 c) 3)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	nivel apropiado de performance para RNAV 1.				
	Aeronaves DME/DME.- Los pilotos de aeronaves sin GNSS, que utilizan sensores DME/DME sin entrada inercial, no pueden utilizar sus sistemas RNAV hasta que la aeronave ha ingresado a cobertura DME adecuada. El ANSP se asegurará, que en cada SID RNAV (DME/DME), esté disponible una adecuada cobertura DME.	Párrafo 10.1 c) 4)			
	Aeronaves DME/DME/IRU.- Los pilotos de aeronave sin GNSS, que utilizan sistemas RNAV DME/DME con un IRU (DME/DME/IRU), deben asegurase que se confirme la posición del sistema de navegación inercial (INS) dentro de 304 m (1 000 ft/0.17 NM), desde una posición conocida, en el punto de inicio del recorrido de despegue. Esto es usualmente logrado mediante el uso de una función de actualización de pista manual o automática. También se puede utilizar un mapa de navegación para confirmar la posición de la aeronave, si los procedimientos del piloto y la resolución de la presentación permiten cumplir con el requerimiento de tolerancia de 304 m (1 000 ft).	Párrafo 10.1 c) 5)			
	Aeronave GNSS.- Cuando se use un GNSS, la señal debe ser obtenida antes que comience el recorrido de despegue. Para aeronaves que utilizan equipo TSO-C129/C129a, el aeródromo de despegue debe estar cargado dentro del plan de vuelo, a fin de lograr el	Párrafo 10.1 c) 6)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	monitoreo y la sensibilidad apropiada del sistema de navegación. Para aeronaves que utilizan equipo de aviónica TSO-C145a/C146a, si la salida inicia en un WPT en la pista, entonces el aeródromo de salida no necesita estar en el plan de vuelo para obtener el monitoreo y la sensibilidad apropiada.				
4	**Requerimientos específicos de STARs RNAV**	Párrafo 10.1 d)			
	antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo deberá verificar que se ha cargado la ruta terminal correcta. El plan de vuelo activo deberá verificarse comparado las cartas con la presentación de mapa (si es aplicable) y la MCDU. Esto incluye, la confirmación de la secuencia de los WPT, la razonabilidad de los ángulos de derrota y las distancias, cualquier restricción de altitud o velocidad y, cuando sea posible, cuales WPT son de paso (fly-by WPT) y cuales son de sobrevuelo (flyover WPT). Si una ruta lo requiere, se debe hacer una verificación para confirmar que la actualización excluirá una NAVAID particular. No se utilizará una ruta si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.	Párrafo 10.1 d) 1)			
	la creación de nuevos WPT por parte de la tripulación de vuelo, mediante entradas manuales en el sistema RNAV, invalidará cualquier ruta y no es permitida.	Párrafo 10.1 d) 2)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	cuando los procedimientos de contingencia requieren revertir a una ruta de llegada convencional, la tripulación de vuelo debe completar las preparaciones necesarias antes de comenzar la ruta RNAV.	Párrafo 10.1 d) 3)			
	las modificaciones de una ruta en el área terminal pueden tomar la forma de rumbos radar o autorizaciones “directo a” (direct to), al respecto, la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo. Esto puede incluir la inserción de WPT tácticos cargados desde la base de datos. No es permitido que la tripulación de vuelo realice una entrada manual o la modificación de una ruta cargada, utilizando WPT temporales o puntos de referencia no provistos en la base de datos.	Párrafo 10.1 d) 4)			
	Los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de la aeronave esté operando correctamente y que el procedimiento de llegada correcto y la pista hayan sido ingresados y representados apropiadamente.	Párrafo 10.1 d) 5)			
	aunque no se establece un método particular, se deberá observar cualquier restricción de altitud y velocidad.	Párrafo 10.1 d) 6)			
5	Procedimientos de contingencia	Párrafo 10.1 e)			
	el piloto debe notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNAV, junto con el curso de acción propuesto. Si no se puede	Párrafo 10.1 e) 1)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-003	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	cumplir con los requerimientos de una ruta RNAV, los pilotos deben notificar al ATS tan pronto como sea posible. La pérdida de la capacidad RNAV incluye cualquier falla o evento que ocasione que la aeronave no pueda satisfacer los requerimientos RNAV de la ruta.				
	en el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con la ruta RNAV, de acuerdo con los procedimientos de pérdida de comunicaciones establecido.	Párrafo 10.1 e) 2)			

Contactos en el SRVSOP

Marcelo Ureña Logroño: Especialista en seguridad operacional/operación de aeronaves del SRVSOP e-mail: murena@lima.icao.int

Ayuda de trabajo RNAV 1 y RNAV 2
Revisión: Original
Fecha: 12/10/2009

APÉNDICE D-1

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-006
FECHA : 28/09/09
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR: SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNP 1 BÁSICA

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-006
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : Original
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES RNP 1 BÁSICA

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) establece los requisitos de aprobación RNP 1 básica para aeronaves y operaciones en área terminal.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 6	Operation of aircraft
	Part I – International commercial air transport – Aeroplanes
	Part II – International general aviation - Aeroplanes
Annex 10	Aeronautical communications
	Volume I: Radio navigation aids
Annex 15	Aeronautical information services
ICAO Doc 9613	Performance based navigation (PBN) manual
ICAO Doc 4444	Procedures for air navigation services – Air traffic management (PANS-ATM)
ICAO Doc 8168	Aircraft operations
	Volume I: Flight procedures
	Volume II: Construction of visual and instrument flight procedures
FAA AC 90-105 Appendix 2	Qualification criteria for RNP 1 (terminal) operations

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

a) **Error de definición de trayectoria (PDE).-** La diferencia entre la trayectoria definida y la trayectoria deseada en un lugar y tiempo determinados.

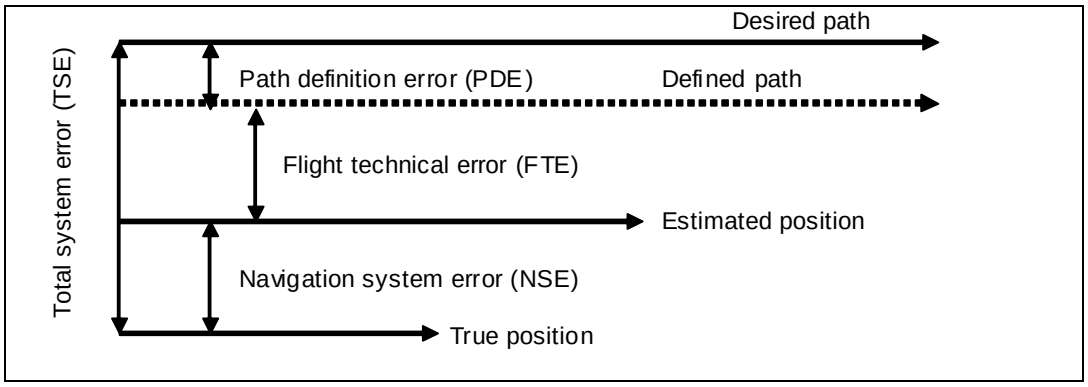
b) **Error del sistema de navegación (NSE).-** La diferencia entre la posición verdadera y la posición estimada.

c) **Error técnico de vuelo (FTE)**.- Es la precisión con la que se controla la aeronave, la cual puede medirse comparando la posición indicada de la aeronave con el mando indicado o con la posición deseada. No incluye los errores crasos de procedimientos.

d) **Error total del sistema (TSE).-** La diferencia entre la posición verdadera y la posición deseada. Este error es igual a la suma de los vectores del error de definición de trayectoria (PDE), error técnico de vuelo (FTE) y error del sistema de navegación (NSE).

Nota.- *En ocasiones, el FTE es referido como error en la dirección de la trayectoria (PSE) y el NSE como error de estimación de la posición (PEE).*

Error total del sistema (TSE)



e) **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 clases de especificaciones para la navegación:

Especificación para la performance de navegación requerida (RNP).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que incluye el requisito de control y alerta de la performance, designada por medio del prefijo RNP; p. ej., RNP 4, RNP APCH, RNP AR APCH.

Especificación para la navegación de área (RNAV).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de control y alerta de la performance, designada por medio del prefijo RNAV; p. ej., RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1.

Nota 1.- *El Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), Volumen II, contiene directrices detalladas sobre las especificaciones para la navegación.*

Nota 2.- *El término RNP definido anteriormente como "declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido", se ha retirado de los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional puesto que el concepto de RNP ha sido reemplazado por el concepto de PBN. En dichos Anexos, el término RNP sólo se utiliza ahora en el contexto de las especificaciones de navegación que requieren control y alerta de la performance a bordo, p. ej., RNP 4 se refiere a la aeronave y a los requisitos operacionales, incluyendo una performance lateral de 4 millas marinas (NM), con el requisito de control y alerta de la performance a bordo que se describe en el manual sobre la PBN de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) (Doc 9613).*

f) **Llegada normalizada por instrumentos (STAR)**.- Una ruta de llegada designada según reglas de vuelo por instrumentos (IFR) que une un punto significativo, normalmente en una ruta de los servicio de tránsito aéreo (ATS), con un punto desde el cual puede comenzarse un procedimiento publicado de aproximación por instrumentos.

g) **Navegación basada en la performance (PBN)**.- Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta

ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificaciones RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

h) **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.

La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones no contempladas en la definición de navegación basada en la performance.

a) **Operaciones RNP**.- Operaciones de aeronaves que utilizan un sistema RNP para aplicaciones RNP.

b) **Punto de recorrido (WPT).** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los puntos de recorrido se identifican como:

Punto de recorrido de paso (vuelo por) (Fly-by WPT).- Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que se pueda realizar la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo (Fly over WPT).- Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

i) **Salida normalizada por instrumentos (SID)**.- Una ruta de salida designada según reglas de vuelo por instrumentos (IFR) que une el aeródromo o una determinada pista del aeródromo, con un determinado punto significativo, normalmente en una ruta ATS, en el cual comienza la fase en ruta de un vuelo.

j) **Sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS).-** Sistema que aumenta y/o integra la información obtenida desde otros elementos GNSS con la información disponible a bordo de la aeronave. La forma más común de un ABAS es la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM).

k) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)**.- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de orbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

l) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**.- Término genérico utilizado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) para definir cualquier sistema de alcance global de determinación de la posición, velocidad y de la hora, que comprende una o más constelaciones principales de satélites, tales como el GPS y el Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS), receptores de aeronaves y varios sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave (ABAS), los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS), tales como el sistema de aumentación de área amplia (WAAS) y los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS), tales como el sistema de aumentación de área local (LAAS).

La información de distancia será provista, por lo menos en un futuro inmediato, por el GPS y GLONASS.

m) **Sistema RNP**.- Sistema de navegación de área que apoya al control y alerta de la performance

de a bordo.

n) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)**.- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.

4.2 Abreviaturas

a)	AAC	Administración de Aviación Civil/Autoridad de Aviación Civil
b)	ABAS	Sistema de aumentación basado en la aeronave
c)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)
d)	AFM	Manual de vuelo del avión/aeronave
e)	VM	Rumbo de aeronave hasta una terminación normal/Heading to a manual termination
f)	AIP	Publicación de información aeronáutica
g)	AIRAC	Reglamentación y control de la información aeronáutica
h)	ANSP	Proveedores de servicios de navegación aérea
i)	AP	Piloto automático
j)	APV	Aproximación con guía vertical
k)	ARP	Punto de referencia del aeródromo
l)	ATC	Control de tránsito aéreo
m)	ATM	Gestión de tránsito aéreo
n)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
o)	baro-VNAV	Navegación vertical barométrica
p)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
q)	CA	Rumbo hasta una altitud/Course to an altitude
r)	CDI	Indicador de desviación de rumbo
s)	CDU	Pantalla de control
t)	CF	Rumbo hasta punto de referencia/Course to a fix
u)	Doc	Documento
v)	DF	Directo a un punto de referencia/Direct to a fix
w)	DME	Equipo radiotelemétrico
x)	DV	Despachador de vuelo
y)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
z)	EHSI	Indicador de situación vertical mejorado
aa)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
bb)	FAF	Punto de referencia de aproximación final/Final approach fix
cc)	FAP	Punto de aproximación final/Final approach point

dd)	FD	Director de vuelo
ee)	FM	Rumbo desde un punto de referencia hasta una terminación manual/Course from a fix to a manual termination
ff)	Fly-by WPT	Punto de recorrido de paso
gg)	Flyover WPT	Punto de recorrido de sobrevuelo
hh)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
ii)	FTE	Error técnico de vuelo
jj)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
kk)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
ll)	GLONAS	Sistema mundial de navegación por satélite
mm)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
nn)	GS	Velocidad respecto al suelo
oo)	HAL	Límite de alerta horizontal
pp)	HSI	Indicador de situación vertical
qq)	IF	Punto de referencia inicial/Inicial fix
rr)	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
ss)	IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
tt)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
uu)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
vv)	LNAV	Navegación lateral
ww)	LOA	Carta de autorización/carta de aceptación
xx)	MCDU	Pantalla de control de multifunción
yy)	MEL	Lista de equipo mínimo
zz)	MIO	Manual del Inspector de Operaciones
aaa)	NM	Millas marinas
bbb)	MP	Piloto de monitoreo
ccc)	NAVAIDS	Ayudas para la navegación
ddd)	NOTAM	Aviso a los aviadores
eee)	NPA	Aproximación que no es de precisión
fff)	NSE	Error del sistema de navegación
ggg)	LNAV	Navegación lateral
hhh)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
iii)	OM	Manual de operaciones
jjj)	OEM	Fabricante de equipo original
kkk)	OpSpecs	Especificaciones relativas a las operaciones
lll)	PA	Aproximación de precisión
mmm)	PANS-ATM	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo

nnn)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
ooo)	PBN	Navegación basada en la performance
ppp)	PDE	Error de definición de trayectoria
qqq)	PEE	Error de estimación de la posición
rrr)	PF	Piloto que vuela la aeronave
sss)	PNF	Piloto que no vuela la aeronave
ttt)	POH	Manual de operación del piloto
uuu)	P-RNAV	Navegación de área de precisión
vvv)	PSE	Error en la dirección de la trayectoria
www)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
xxx)	RNAV	Navegación de área
yyy)	RNP	Performance de navegación requerida
zzz)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
aaaa)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
bbbb)	RTCA	Comisión técnica de radio para la aeronáutica
cccc)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
dddd)	SID	Salida normalizada por instrumentos
eeee)	SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional
ffff)	STAR	Llegada normalizada por instrumentos
gggg)	STC	Certificado tipo suplementario
hhhh)	TF	Derrota hasta punto de referencia/Track to a fix
iiii)	TO/FROM	Hacia/Desde
jjjj)	TSE	Error total del sistema
kkkk)	TSO	Disposición técnica normalizada
llll)	VA	Rumbo de aeronave hasta una altitud determinada/Heading to an altitude
mmmm)	VI	Rumbo de aeronave hasta una interceptación/Heading to an intercept
nnnn)	VM	Rumbo de aeronave hasta una terminación normal/Heading to a manual termination
oooo)	VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
pppp)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia
qqqq)	WGS	Sistema geodésico mundial
rrrr)	WPT	Punto de recorrido / waypoint

5. INTRODUCCIÓN

5.1 De conformidad con el Doc 8168 – Procedimientos para los servicios de navegación

aérea – Operación de aeronaves (PANS-OPS) Volumen II, la especificación de navegación *RNP 1 básica* se utiliza en salidas y llegadas normalizadas por instrumentos (SID y STAR) y en aproximaciones hasta el punto de referencia de aproximación final (FAF)/Punto de aproximación final (FAP) con vigilancia de los servicios de tránsito aéreo (ATS) limitada o sin ella.

5.2 Esta CA no establece todos los requisitos que pueden ser especificados para una operación particular. Estos requisitos son establecidos en otros documentos, tales como, la publicación de información aeronáutica (AIP) y el Doc 7030 de la OACI – Procedimientos Suplementarios Regionales.

5.3 A pesar que la aprobación operacional normalmente se relaciona con los requisitos del espacio aéreo, los explotadores y las tripulaciones de vuelo deben considerar los documentos operacionales que son requeridos por la AAC, antes de realizar los vuelos dentro de un espacio aéreo RNP 1 básica.

5.4 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base al siguiente documento:

- ✓ ICAO Doc 9613, Volume II, Part C, Chapter 3 – Implementing basic-RNP 1.

5.5 Esta CA ha sido armonizada en lo posible con el siguiente material guía:

- ✓ FAA AC 90-105 Appendix 2 - Qualification criteria for RNP 1 (terminal) operations

Nota.- *No obstante los esfuerzos de armonización, los explotadores deberán observar las diferencias existentes entre esta CA y el documento mencionado anteriormente cuando soliciten una autorización de la Administración correspondiente.*

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Información general

a) **Concepto de navegación basada en la performance.-** El concepto de navegación basada en la performance (PBN) representa un cambio desde la navegación basada en sensores a la PBN. El concepto PBN especifica los requisitos de performance del sistema RNP de la aeronave en términos de precisión, integridad, disponibilidad, continuidad y funcionalidad necesarios para las operaciones o espacio aéreo particular. Los requisitos de performance son identificados en las especificaciones de navegación (p. ej., los requisitos de esta CA) que también identifican las opciones de sensores de navegación, equipos de navegación, procedimientos de operación y la necesidad de instrucción para satisfacer los requisitos de performance.

b) Los procedimientos y rutas RNP requieren la utilización de sistemas RNP con control y alerta de la performance a bordo. Un componente crítico de la RNP es la habilidad que debe tener el sistema de navegación de la aeronave en combinación con el piloto para monitorear su performance de navegación lograda y para que el piloto pueda identificar si se satisface o no el requerimiento operacional durante una operación.

Nota.- *El cumplimiento con los requisitos de control y alerta de la performance no implica un control automático de los errores técnicos de vuelo (FTE). La función de control y alerta de la performance a bordo debería consistir al menos de un algoritmo de control y alerta del error del sistema de navegación (NSE) y de una presentación de navegación lateral que permita a la tripulación de vuelo controlar el FTE. En la medida en que los procedimientos de operación son utilizados para controlar el FTE, los procedimientos de la tripulación, las características del equipo y las instalaciones son evaluadas por su efectividad y equivalencia como son descritas en los requisitos funcionales y procedimientos de operación. El error de definición de trayectoria (PDE) es considerado insignificante debido al proceso de garantía de la calidad y a los procedimientos de la tripulación.*

c) **Operaciones con sistemas RNP**.- Operaciones RNP:

1) no requieren que el piloto vigile las ayudas para la navegación (NAVAIDS) emplazadas en tierra que son utilizadas en la actualización de la posición, salvo que sea requerido por el manual de vuelo del avión (AFM);

2) fundamentan las evaluaciones de franqueamiento de obstáculos en la performance del sistema asociado requerido;

3) se basan en el cumplimiento de los perfiles convencionales de descenso y en los

requisitos de altitud

Nota.- *Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) aprobado pueden continuar utilizando dicho sistema mientras operan en rutas, SIDs y STARs. Los explotadores deben garantizar el cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento por referencia al altímetro barométrico.*

4) todas las rutas y procedimientos deben estar basados en el sistema geodésico mundial (WGS) de coordenadas 84; y

5) los datos de navegación publicados para las rutas, procedimientos y NAVAIDS de apoyo deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

6.2 **Infraestructura de las ayudas para la navegación**

a) El GNSS es el sistema de navegación principal que apoya las operaciones RNP 1 básica.

b) A pesar que los sistemas RNP basados en DME/DME son capaces de proveer la precisión RNP 1 básica, se ha previsto utilizar esta especificación de navegación principalmente en entornos donde la infraestructura DME no puede apoyar la navegación de área DME/DME con el performance requerido.

c) El aumento en la complejidad de los requisitos de infraestructura DME y de evaluación, hacen que las operaciones RNP 1 básica basadas en DME/DME no sean prácticas y rentables para una aplicación general.

d) El diseño de la ruta deberá tomar en cuenta la performance de navegación que se puede lograr con la infraestructura de las ayudas para la navegación (NAVAIDS) disponibles. Aunque los requisitos de los sistemas de navegación RNAV 1 y RNAV 2 son idénticos, la infraestructura de las NAVAIDS puede repercutir en la performance requerida.

e) Los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) deberán asegurase que los explotadores de aeronaves equipadas con GNSS dispongan de un medio para predecir la detección de fallas utilizando un sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS) [p. ej., la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)].

f) Cuando sea aplicable, los ANSP deberán también asegurarse que los explotadores de aeronaves equipadas con un sistema de aumentación basado en satélites (SBAS) dispongan de un medio para predecir la detección de fallas.

g) El servicio de predicción puede ser provisto por un ANSP, fabricantes de equipo de a bordo u otras entidades.

h) Los servicios de predicción pueden ser solo para receptores que satisfacen la performance mínima de una disposición técnica normalizada (TSO) o ser específica para el diseño del receptor. El servicio de predicción utilizará información de estatus sobre los satélites GNSS y un límite de alerta horizontal (HAL) apropiado para la operación (1 NM dentro de 30 NM desde el aeródromo y 2 NM de otra manera).

i) Las interrupciones en el servicio deberán ser identificadas en el evento que se haya pronosticado una pérdida continua en la detección de fallas del ABAS por más de 5 minutos para cualquier parte de las operación RNP 1 básica.

j) Los ANSP deben llevar a cabo una evaluación de la infraestructura de navegación. Se deberá demostrar que la evaluación es suficiente para las operaciones propuestas, incluyendo modos de reversión.

6.3 **Comunicaciones y vigilancia ATS**

a) La especificación de navegación RNP 1 básica está prevista para entornos donde la vigilancia ATS es limitada o no está disponible.

b) Las SIDs y STARs RNP 1 básica están destinadas principalmente para ser utilizadas en entornos de comunicación directa controlador-piloto.

6.4 **Franqueamiento de obstáculos y separación horizontal**

a) El Doc 8168 (PANS OPS), Volumen II, provee guía detallada sobre el franqueamiento de obstáculos. Son de aplicación los criterios generales de las Partes I y III de dicho documento.

b) Los criterios de franqueamiento de obstáculos para SIDs, STARs, aproximación inicial e intermedia, aproximación frustrada final, patrón de espera y ruta de la especificación de navegación RNP 1 básica, se describen en el Doc 8168 (PANS-OPS), Volumen II, Parte III, Sección 1, Capítulo 2 y Sección 3, Capítulos 1, 2, 7 y 8.

c) Los criterios de franqueamiento de obstáculos para la aproximación final y aproximación frustrada inicial e intermedia, son específicos de la clasificación de las aproximaciones que no son de precisión (NPA), aproximaciones con guía vertical (APV) y aproximaciones de precisión (PA).

d) El espaciamiento en ruta para RNP 1 básica depende de la configuración de la ruta, la densidad del tránsito aéreo y la capacidad de intervención. Los estándares de separación horizontal son publicados en el Doc 4444 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo (PANS-ATM).

6.5 **Publicaciones**

a) Las SIDs, STARs y procedimientos RNP 1 básica, deben basarse en perfiles de descenso normal e identificar los requisitos de altitudes mínimas de los segmentos.

b) La información de navegación publicada en la AIP para los procedimientos y NAVAIDS de apoyo, deben satisfacer los requisitos del Anexo 15 – Servicios de información aeronáutica.

c) Todos los procedimientos deben estar basados en las coordenadas del sistema geodésico mundial - 84 (WGS-84).

d) La AIP debería indicar claramente si la aplicación de navegación es RNP 1 básica.

e) La infraestructura de navegación disponible deberá ser claramente designada en todas las cartas apropiadas (p. ej., GNSS).

f) El estándar de navegación (p. ej., RNP 1 básica) requerido para todos los procedimientos RNP 1 básica serán claramente designadas en todas las cartas apropiadas.

6.6 **Consideraciones adicionales**

a) Para el diseño de procedimientos y evaluación de la infraestructura, se asume que el 95% del valor límite normal del FTE, definido en los procedimientos de operación es de 0.5 NM para la especificación de navegación RNP 1 básica.

b) El valor predeterminado de la función de alerta de un sensor TSO-C129a (ya sea autónomo o integrado), cambia entre la alerta de área terminal ($\pm$ 1 NM) y la alerta en ruta ($\pm$ 2 NM) a 30 millas desde punto de referencia del aeropuerto (ARP).

7. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

7.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP 1 básica, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago 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).

7.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de RNP básica y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – LOA) (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II).

7.3 Antes de presentar la solicitud, los explotadores deberán revisar todos los requisitos de calificación de las aeronaves. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

8. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

8.1 Requisitos de los sistemas y de las aeronaves

8.1.1 Descripción del sistema de navegación RNP

a) **Navegación lateral (LNAV)**

1) En la LNAV, el equipo RNP permite que la aeronave navegue de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por puntos de recorrido (WPT) contenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota.- *La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el FTE mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del director de vuelo (FD) o piloto automático (AP).*

2) Para los propósitos de esta CA, las operaciones RNP 1 básica se basan en la utilización de un equipo RNP que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando entradas de datos desde el GNSS.

8.1.2 Performance, control y alerta del sistema

a) **Precisión.-** Durante operaciones en espacio aéreo o en rutas designadas como RNP 1 básica, el error total lateral del sistema no debe exceder de $\pm$ 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. El error a lo largo de la derrota también no debe exceder de $\pm$ 1 NM por al menos el 95% del tiempo total de vuelo. Para satisfacer el requisito de precisión, el 95% del error técnico de vuelo (FTE) no debe exceder 0.5 NM.

Nota.- *La utilización de un indicador de desviación con una deflexión de escala total de 1 NM constituye un método aceptable de cumplimiento. El uso de un director de vuelo (FD) o de un piloto automático (AP) también representa un método aceptable de cumplimiento (los sistemas de estabilización de alabeo no reúnen los requisitos).*

b) **Integridad.-** El malfuncionamiento del equipo de navegación de la aeronave es clasificado como una condición de falla mayor según las reglamentaciones de aeronavegabilidad (p. ej., 10^{-5} por hora).

c) **Continuidad.-** La pérdida de la función se clasifica como una condición de falla menor si el explotador puede revertir a un sistema de navegación diferente y proceder a un aeródromo adecuado.

d) **Control y alerta de la performance.-** El sistema RNP o el sistema RNP en combinación con el piloto proveerán una alerta si no se satisface el requisito de precisión o si la probabilidad de que el error total del sistema (TSE) lateral exceda 2 NM sea mayor que 10^{-5} por hora.

e) **Señal en el espacio.-** Si se utiliza GNSS, el equipo de navegación de la aeronave proveerá una alerta si la probabilidad de los errores de la señal en el espacio causan que un error de posición lateral mayor que 2 NM exceda 10^{-7} por hora (Anexo 10, Volumen I, Tabla 3.7.2.4-1).

8.1.3 Requisitos de admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 1 básica en área terminal

Los siguientes sistemas instalados en las aeronaves satisfacen los requisitos definidos en esta CA. Este equipo requiere evaluación por parte del fabricante y explotador contra todos los requisitos funcionales y de performance establecidos en esta CA.

a) Aeronaves con sistema E/TSO-C129a Clase A1 o sistema E/TSO-C146 () instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-138 o AC 20-138A;

b) Aeronaves con sensor E/TSO-C129a (Clase B o C) instalado en un sistema de gestión de vuelo

(FMS) que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A;

c) Aeronaves con sensor E/TSO-C145 () instalado en un FMS que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A o AC 20-138A; y

d) Aeronaves con capacidad RNP certificada o aprobada con estándares equivalentes.

8.1.4 **Requisitos de admisibilidad de los sistemas para operaciones RNP 1 básica**

a) **Sistemas autónomos.-** Los sistemas autónomos E/TSO-C129 Clase A1 o A2 (sin desviación de los requisitos funcionales de la CA 91-008) o los sistemas E/TSO-C146 Clase 1, 2 o 3 (sin desviación de los requisitos funcionales de esta CA) satisfacen los requisitos de calificación de la aeronave para operaciones RNP 1 básica. Los sistemas GNSS deben ser aprobados de acuerdo con la AC 20-138A.

b) **Sistemas multisensor.**- Los sistemas multisensor que utilizan sensores E/TSO-C129 Clase B o C o sensores E/TSO-C145 Clase 1, 2 y 3 satisfacen los requisitos de calificación de la aeronave para operaciones RNP 1 básica, siempre que las instalaciones cumplan con los criterios de esta CA. Los sistemas RNP deben ser instalados de acuerdo con la AC 20-138A y el FMS asociado debe cumplir con la E/TSO-C115b y AC 20-130A.

8.2 **Documentación de calificación**

a) **Documentación de calificación de las aeronaves**

1) Los fabricantes de las aeronaves o de los equipos de aviónica deben desarrollar documentación de calificación de la aeronave que demuestre cumplimiento con el criterio aplicable, como sea apropiado. Para aeronaves que no tienen aprobación para volar procedimientos RNP 1 básica, los fabricantes de las aeronaves o de los equipos de aviónica deben desarrollar documentación de calificación de la aeronave que demuestre cumplimiento con esta CA, siempre que el equipo sea instalado y operado apropiadamente. La documentación necesaria también deberá definir los procedimientos de mantenimiento apropiados. Esta documentación no se requiere para aeronaves que cuentan con un AFM o suplemento del AFM que explícitamente indique que el sistema RNP está aprobado para operaciones con valores RNP 1 o menores y que el equipo satisface los requisitos de confiabilidad y performance de los siguientes documentos: AC 20-138A, AC 20-130A, E/TSO-C115b y AC 20-129, como sean aplicables.

2) Los explotadores presentarán esta documentación junto con la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.

b) **Aceptación de la documentación por parte de la AAC**

1) *Para aeronaves/equipos nuevos (capacidad demostrada en producción)*.- La documentación de calificación de las aeronaves/equipos nuevos puede ser aprobada como parte de un proyecto de certificación de la aeronave que estará reflejada en el AFM y en documentos relacionados.

2) *Para aeronaves/equipos en servicio*.- Las aprobaciones previas para conducir procedimientos RNAV 1 utilizando el GNSS (GPS), de acuerdo con la CA 91-003 o AC 90-100/AC 90-100A no requieren una evaluación adicional siempre y cuando se demuestre que el equipo RNAV satisface los requisitos de control y alerta de la performance a bordo. Para instalaciones/equipos que no son admisibles para realizar procedimientos RNP 1 básica, el explotador deberá remitir la documentación RNP 1 básica y de calificación de la aeronave a los organismos correspondientes de la AAC (p. ej., División de certificación de aeronaves o División de inspección de aeronavegabilidad o equivalentes).

3) Los organismos correspondientes de la AAC, según corresponda, aceptarán el paquete de datos para las operaciones RNP 1 básica. Esta aceptación será documentada en una carta dirigida al explotador.

8.3 **Admisibilidad de las aeronaves y sistemas para operaciones RNP 1 básica en área**

terminal

8.3.1 **Aeronaves que cuentan con una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta CA.-** Las aeronaves que tengan una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de esta CA o documento equivalente (p. ej., FAA AC 90-105 Appendix 2) en el AFM, suplemento del AFM, manual de operación del piloto (POH) o manual de operación del equipo de aviónica, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de esta CA.

8.3.2 **Aeronaves con declaración del fabricante**.- Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de esta CA o equivalente, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de este documento. Esta declaración debe incluir las bases de cumplimiento de aeronavegabilidad. El fabricante de la aeronave o del equipo determinará el cumplimiento con los requisitos del sensor, mientras que el explotador determinará, mediante inspección, el cumplimiento de los requisitos funcionales de este documento.

8.3.3 Para aeronaves modificadas, el fabricante del equipo original (OEM) o el titular de una aprobación de instalación para la aeronave, p. ej., el titular de un certificado tipo suplementario (STC), demostrarán cumplimiento a la AAC y la aprobación puede ser presentada en la documentación del fabricante (p. ej., cartas de servicio).

8.3.4 Los sistemas autónomos GNSS deben ser aprobados de acuerdo con la E/TSO-C129a Clase A1 o E/TSO-C146 y Clases operacionales 1, 2 o 3 (sin desviaciones de los requisitos funcionales descritos en esta CA), instalados para uso IFR de acuerdo con la AC 20-138A.

8.3.5 Aeronaves con sensor o sensores E/TSO-C129a Clase B o C o con sensor o sensores E/TSO-C145 y FMS que satisfacen los requisitos de la E/TSO-C115b y que son instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A.

8.3.6 Aeronave/equipo aprobado según la SRVSOP CA 91-003 o equivalente (p. ej., FAA AC 90-100A) para la utilización del GNSS, es aprobada según esta CA para operaciones RNP 1 básica.

8.3.7 Aeronave RNP con aprobación P-RNAV basada en capacidad GNSS satisface los requisitos funcionales de esta CA para operaciones RNP 1 básica, tales como SID y STAR. El equipo GNSS aprobado según la E/TSO-C129 y satisface la detección de saltos de la seudodistancia y la comprobación del código de estado de salud del mensaje, contenidos en la E/TSO-C129A cumple los requisitos de performance P-RNAV.

Nota.- *Las operaciones RNP 1 básica están basadas en posicionamiento GNSS. Los datos de posicionamiento de otros tipos de sensores de navegación pueden ser integrados con los datos del GNSS, siempre que estos no causen errores de posición que excedan el presupuesto del error total del sistema (TSE). De otra manera, se debe proveer medios para anular o cancelar los otros tipos de sensores de navegación.*

8.4 **Requisitos funcionales**

En el Apéndice 1 se presentan los requisitos funcionales que satisfacen los criterios de este documento.

8.5 **Aeronavegabilidad continuada**

a) Los explotadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP 1 básica, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta CA.

b) Cada explotador que solicite una aprobación operacional RNP 1 básica, deberá presentar a la AAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP 1 básica.

c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP 1 básica:

   1) Manual de control de mantenimiento (MCM);

2) Catálogos ilustrados de partes (IPC); y

3) Programa de mantenimiento.

d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:

1) que los equipos involucrados en la operación RNP 1 básica deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;

2) que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNP 1 básica inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la AAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y

3) que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la AAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

1) concepto PBN;

2) aplicación de la RNP 1 básica;

3) equipos involucrados en una operación RNP 1 básica; y

4) utilización de la MEL.

9. APROBACIÓN OPERACIONAL

La aprobación de aeronavegabilidad por si sola no autoriza a un solicitante o explotador a realizar operaciones RNP 1 básica. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el solicitante o explotador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la adecuación de los procedimientos normales y de contingencia respecto a la instalación del equipo particular.

En transporte aéreo comercial, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNP 1 básica es realizada por el Estado del explotador según las reglas de operación vigentes (p. ej., LAR 121.995 (b) y LAR 135.565 (c) o equivalentes) apoyadas por los criterios descritos en esta CA.

Para la aviación general, la evaluación de una solicitud para una aprobación operacional RNP 1 básica es realizada por el Estado de matrícula según las reglas de operación vigentes. (p. ej., LAR 91.1015 y LAR 91.1640 o equivalentes) apoyadas por los criterios establecidos en esta CA.

9.1 Requisitos para obtener la aprobación operacional

9.1.1 Para obtener la autorización RNP 1 básica, el solicitante o explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en este párrafo y en los Párrafos 10, 11, 12 y 13:

a) *Aprobación de aeronavegabilidad*.- Las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 8 de esta CA.

b) *Solicitud*.- El explotador presentará a la ACC la siguiente documentación:

1) *La solicitud para la aprobación operacional RNP 1 básica;*

2) *Descripción del equipo de la aeronave*.- El explotador proveerá una lista de configuración

que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en las operaciones RNP 1 básica. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS y del software del FMS instalado.

3) *Documentos de aeronavegabilidad relativos a la admisibilidad de las aeronaves*.- El explotador presentará documentación pertinente, aceptable para la AAC, que permita establecer que la aeronave está equipada con sistemas RNP que satisfacen los requisitos RNP 1 básica, según lo descrito en el Párrafo 8 de esta CA. Por ejemplo, el explotador presentará las partes del AFM o del suplemento del AFM donde se incluye la declaración de aeronavegabilidad.

4) *Programas de instrucción para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo (DV)*.-

(a) Los explotadores comerciales (p. ej., explotadores LAR 121 y LAR 135) presentarán a la ACC los currículos de instrucción RNP 1 básica para demostrar que los procedimientos y prácticas operacionales y los aspectos de adiestramiento descritos en el Párrafo 11 han sido incorporados en los currículos de instrucción inicial, de promoción o periódica para la tripulación de vuelo y DV.

Nota.- *No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNP 1 básica identificada en el Párrafo 11, ya ha sido integrada en el programa de instrucción del explotador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNP 1 básica son cubiertos dentro de un programa de instrucción.*

(b) Los explotadores privados (p. ej., explotadores LAR 91) deben estar familiarizados y demostrar que realizarán sus operaciones aplicando las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 11.

5) *Manual de operaciones y listas de verificación*

(a) Los explotadores comerciales (p. ej., explotadores LAR 121 y 135) deben revisar el manual de operaciones (OM) y las listas de verificación para incluir la información y guía sobre los procedimientos de operación detallados en el Párrafo 10 de esta CA. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación de los equipos de navegación y los procedimientos de contingencia. Los manuales y las listas de verificación deben ser presentadas para revisión como adjuntos de la solicitud formal en la Fase dos del proceso de aprobación.

(b) Los explotadores privados (p. ej., explotadores LAR 91) deben operar sus aeronaves utilizando las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 10 de esta CA.

6) *Lista de equipo mínimo (MEL)*.- El explotador remitirá para aprobación de la AAC, cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNP 1 básica. Si una aprobación operacional RNP 1 básica es otorgada en base a un procedimiento operacional específico, los explotadores deben modificar la MEL y especificar las condiciones de despacho requeridas.

7) *Mantenimiento.-* El explotador presentará para aprobación un programa de mantenimiento para llevar a cabo las operaciones RNP 1 básica.

8) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento.-* Los explotadores remitirán los currículos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento de acuerdo con el Párrafo 8.5 e).

9) *Programa de validación de datos de navegación*.- El explotador presentará los detalles del programa de validación de los datos de navegación según lo descrito en el Apéndice 2 de esta CA.

c) *Instrucción*.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.

d) *Vuelo de validación*.- La AAC podrá estimar conveniente la realización de un vuelo de validación

antes de conceder la aprobación operacional. La validación podrá realizarse en vuelos comerciales. El vuelo de validación se llevará a cabo según el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del Inspector de Operaciones (MIO) del Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP).

e) *Emisión de la autorización para realizar operaciones RNP 1 básica*.- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al explotador la autorización para que realice operaciones RNP 1 básica.

1) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) que reflejarán la autorización RNP 1 básica.

2) *Explotadores LAR 91*.- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA).

10. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

10.1 El explotador y las tripulaciones de vuelo se familiarizarán con los siguientes procedimientos de operación y de contingencia asociados con las operaciones RNP 1 básica.

a) **Planificación pre-vuelo**

1) Los explotadores y pilotos que intenten realizar SIDs y STARs RNP 1 básica deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo OACI.

2) Los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes e incluir procedimientos apropiados.

Nota.- *Se espera que la base de datos de navegación se encuentre actualizada durante la operación. Si el ciclo AIRAC vence durante el vuelo, los explotadores y pilotos deberán establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la adecuación de las instalaciones de navegación utilizadas para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Normalmente, esto se realiza verificando los datos electrónicos versus los documentos en papel. Un medio aceptable de cumplimiento es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y antiguas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho. Si una carta enmendada es publicada para el procedimiento, la base de datos no debe ser utilizada para conducir la operación.*

3) La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS, requeridas para las rutas proyectadas, incluyendo cualquier contingencia no RNP, debe ser confirmada para el período de operaciones previstas, utilizando toda la información disponible. Debido a que el Anexo 10 Volumen I requiere integridad en el GNSS (RAIM o SBAS), también se debe determinar como apropiada la disponibilidad de estos dispositivos. Para aeronaves que navegan con receptores SBAS [todos los receptores TSO-C145 () / C146 ()], los explotadores deberán verificar la disponibilidad apropiada de la RAIM del GNSS en áreas donde la señal SBAS no esté disponible.

4) Disponibilidad de la RAIM (ABAS)

(a) Los niveles RAIM requeridos para RNP 1 básica pueden ser verificados, ya sea, mediante NOTAMs (cuando estén disponibles) o a través de servicios de predicción. Los explotadores deben familiarizarse con la información de predicción disponible para la ruta prevista.

(b) Para sistemas con integridad basada en la RAIM, la predicción RAIM debe ser realizada antes de la salida. Esta capacidad puede ser provista por un servicio en tierra o a través de la capacidad de predicción RAIM del receptor de a bordo de la aeronave.

(c) La predicción de la disponibilidad RAIM debe tomar en cuenta los últimos NOTAMs de la constelación GPS y el modelo de aviónica (sí está disponible). Se puede proveer el servicio de predicción RAIM por medio de los ANSP, fabricantes de aviónica, otras entidades o mediante la capacidad de predicción RAIM del

receptor de a bordo de la aeronave. La disponibilidad RAIM puede ser confirmada mediante la utilización de un software de predicción RAIM para un modelo específico.

(d) La capacidad de predicción debe considerar las interrupciones de servicio conocidas y previstas de los satélites GPS u otros efectos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no debería utilizar un ángulo de enmascaramiento inferior a 5 grados, debido a que la experiencia operacional indica que las señales del satélite en elevaciones bajas no son confiables. La predicción de disponibilidad de la RAIM debería tomar en cuenta los últimos avisos para aviadores (NOTAMs) de la constelación GPS, promulgados por la AAC o por los ANSP y utilizar un algoritmo idéntico de aquel utilizado en el equipo de a bordo, o un algoritmo basado en presunciones para una predicción RAIM que provea un resultado más conservador

(e) En el evento que se pronostique una continua pérdida del nivel apropiado de detección de falla por más de cinco (5) minutos para cualquier parte de la operación RNP 1 básica, el plan de vuelo deberá ser revisado (p. ej., demorando la salida o planificando un procedimiento de salida diferente).

(f) El software de predicción de la disponibilidad RAIM no garantiza el servicio. Este software es más bien una herramienta de evaluación de la capacidad esperada para satisfacer la performance de navegación requerida. Debido a fallas no planificadas de algunos elementos GNSS, los pilotos y los ANSP deben comprender que se puede perder la navegación RAIM o GNSS juntas mientras la aeronave está en vuelo, lo que puede requerir reversión a un medio alterno de navegación. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar sus capacidades para navegar (potencialmente a un aeródromo de alternativa) en caso de falla de la navegación GNSS. Si se requiere verificar la integridad del sistema, el programa de predicción RAIM deberá cumplir con los criterios de la FAA AC 20-138, Párrafo 12.

(g) Para aeronaves que navegan con receptores SBAS (Todos los sistemas E/TSO-C145/C146), los explotadores deben considerar la última constelación GPS y los NOTAMs SBAS. Los explotadores también deben verificar la disponibilidad apropiada del GPS RAIM en áreas donde la señal SBAS no está disponible.

b) **Procedimientos de operación general**

1) el piloto deberá cumplir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante, como sea necesario, para satisfacer los requisitos de performance de esta sección;

Nota.- *Los pilotos deben adherirse a cualesquiera limitaciones o procedimientos de operación del AFM requeridos para mantener la performance RNP 1 básica.*

2) los explotadores y pilotos no deberán solicitar o presentar en el plan de vuelo procedimientos RNP 1 básica, a menos que satisfagan todos los criterios de esta CA. Si una aeronave que no cumple estos criterios recibe una autorización de parte del control de tránsito aéreo (ATC) para realizar un procedimiento RNP 1 básica, el piloto notificará al ATC que no puede aceptar la autorización y solicitará instrucciones alternas;

3) en la inicialización del sistema, los pilotos deben:

(a) confirmar que la base de datos de navegación esté vigente;

(b) verificar que la posición de la aeronave ha sido ingresada correctamente;

(c) verificar la entrada apropiada de la ruta ATC asignada una vez que reciban la autorización inicial y cualquier cambio de ruta subsiguiente; y

(d) asegurarse que la secuencia de los WPT, representados en su sistema de navegación, coincida con la ruta trazada en las cartas apropiadas y con la ruta asignada.

4) los pilotos no deberán volar un procedimiento RNP 1 básica, a menos que éste pueda ser recuperado por su nombre desde la base de datos de navegación de a bordo y se ajuste al procedimiento de la carta. Sin embargo, el procedimiento puede ser posteriormente modificado a través de la inserción o eliminación de WPT específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WPT mediante la inserción manual de la latitud y longitud o de los valores rho/theta. Además, los pilotos no deben cambiar ningún tipo de WPT desde un WPT de paso a un WPT de sobrevuelo o viceversa.

5) las tripulaciones de vuelo deberán hacer una verificación cruzada del plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con las presentaciones textuales del sistema de navegación y presentaciones de mapa de la aeronave, si es aplicable. Si es requerido, se debe confirmar la exclusión de NAVAIDS específicas. No deberá usarse un procedimiento si existen dudas sobre la validez del procedimiento en la base de datos de navegación.

Nota.- *Los pilotos pueden notar una pequeña diferencia entre la información de navegación descrita en la carta y la pantalla de navegación primaria. Diferencias de 3º o menos pueden ser el resultado de la aplicación de la variación magnética al equipo del fabricante y estas son operacionalmente aceptables.*

6) No se requiere realizar una verificación cruzada con las NAVAIDS convencionales, en virtud que la ausencia de la alerta de integridad se considera suficiente para satisfacer los requisitos de integridad. No obstante, se sugiere el control de la razonabilidad de la navegación y cualquier pérdida de la capacidad RNP debe ser reportada al ATC.

7) Para los procedimientos RNP 1 básica, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD o un AP en el modo de navegación lateral (LNAV). Los pilotos de las aeronaves con una presentación de desviación lateral deben asegurarse que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación asociada con la ruta/procedimiento (p. ej., la deflexión a escala total: $\pm$ 1 NM para RNP 1 básica).

8) Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo, durante todas las operaciones RNP 1 básica, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación en sentido perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria, p. ej., FTE) deberá ser limitada a $\pm$ ½ de la precisión de navegación asociada con el procedimiento (p. ej., 0.5 NM para RNP 1 básica). Se permite desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación (p. ej., 1 NM para RNP 1 básica).

Nota.- *Algunas aeronaves no presentan o calculan una trayectoria durante virajes. Los pilotos de estas aeronaves pueden no ser capaces de adherirse al requisito de precisión de $\pm$ ½ durante los virajes en ruta, no obstante se espera que satisfagan los requisitos de interceptación después de los virajes o en los segmentos rectos.*

9) si el ATC emite una asignación de rumbo que ubica a la aeronave fuera de la ruta, el piloto no deberá modificar el plan de vuelo en el sistema RNP, hasta que se reciba una nueva autorización que permita a la aeronave retornar a la ruta o hasta que el controlador confirma una nueva autorización de ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta publicada RNP 1 básica, los requerimientos de precisión especificados no aplican.

10) La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave puede reducir la habilidad de la aeronave para mantener su derrota deseada y no es recomendada. Los pilotos deberían reconocer que la selección manual del las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave podría reducir su habilidad para satisfacer las expectativas de trayectoria del ATC, especialmente cuando se realiza virajes con grandes ángulos de inclinación. Esto no debe interpretarse como

un requisito para desviarse de los procedimientos del AFM. Se debe alentara a los pilotos a limitar la selección de tales funciones dentro de procedimientos aceptados.

11) Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) pueden continuar utilizando dicho sistema mientras operan en procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 básica. Los explotadores deben garantizar el cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento utilizando como referencia al altímetro barométrico. La utilización de la capacidad de navegación vertical barométrica de la aeronave estará sujeta al grado de familiarización e instrucción de la tripulación de vuelo, así como a cualquier otro requisito de la aprobación operacional.

12) Antes de iniciar un procedimiento RNP 1 básica, las tripulaciones de vuelo deben:

(a) confirmar que se ha seleccionado el procedimiento correcto. Este proceso incluye la verificación de la secuencia de los WPT, razonabilidad de los ángulos de derrota, distancias y de cualesquiera otros parámetros que pueden ser modificados por el piloto, tales como las limitaciones de altitud o velocidad; y

(b) para sistemas multisensores, deben verificar que se está utilizando el sensor correcto para el cálculo de posición.

c) **Aeronaves con capacidad de selección RNP**

Los pilotos de las aeronaves con capacidad de selección de entrada RNP deben seleccionar RNP 1 o menor para SIDs, STARs o procedimientos RNP 1 básica.

d) **Requisitos específicos de SIDs RNP 1 básica**

1) antes de iniciar el despegue, el piloto debe verificar que el sistema RNP 1 básica de la aeronave está disponible, opera correctamente y que los datos apropiados del aeródromo y pista han sido cargados. Antes del vuelo, los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de su aeronave está operando correctamente y que la pista y el procedimiento de salida apropiado (incluyendo cualquier transición en ruta aplicable) han sido ingresados y están adecuadamente representados. Los pilotos que han sido asignados a un procedimiento de salida RNP 1 básica y que posteriormente reciben un cambio de pista, procedimiento o transición, deben verificar que se han ingresado los cambios apropiados y que están disponibles para la navegación antes del despegue. Se recomienda una verificación final de la entrada de la pista apropiada y de la representación de la ruta correcta, justo antes del despegue.

2) *Altitud para conectar el equipo RNP*.- El piloto debe ser capaz de conectar el equipo RNP para seguir la guía de vuelo en el modo de navegación lateral RNP antes de alcanzar 153 m (500 ft) sobre la elevación del aeródromo.

3) los pilotos deben utilizar un método autorizado (indicador de desviación lateral/presentación de mapa de navegación/FD/AP) para lograr un nivel apropiado de performance para RNP 1 básica.

4) *Aeronave GNSS.*- Cuando se use un GNSS, la señal debe ser obtenida antes que comience el recorrido de despegue. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO-C129a, el aeródromo de despegue debe estar cargado dentro del plan de vuelo, a fin de lograr el monitoreo y la sensibilidad apropiada del sistema de navegación. Para aeronaves que utilizan equipo E/TSO-C145 ()/C146 (), si la salida comienza en un punto de recorrido (WPT) de pista, entonces el aeródromo de salida no necesita estar en el plan de vuelo para obtener el control y sensibilidad apropiada referida. Si una SID RNP 1 básica se extiende más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, la sensibilidad de su escala completa debe ser seleccionada a un valor no mayor de 1 NM entre las 30 NM desde el aeródromo y la terminación de la SID RNP 1 básica.

5) Para aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (p. ej., una presentación de mapa de navegación), se debe ajustar la escala para la SID RNP 1 básica y utilizar el FD o AP.

e) **Requisitos específicos de STARs RNP 1 básica**

1) antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo deberá verificar que se ha cargado la ruta de área terminal correcta. El plan de vuelo activo deberá verificarse comparado las cartas con la presentación de mapa (si es aplicable) y la pantalla de control de multifunción (MCDU). Esto incluye, la confirmación de la secuencia de los WPT, la razonabilidad de los ángulos de derrota y las distancias, cualquier restricción de altitud o velocidad y, cuando sea posible, cuales WPT son de paso (fly-by WPT) y cuales son de sobrevuelo (flyover WPT). Si una ruta lo requiere, se debe hacer una verificación para confirmar que la actualización excluirá una NAVAID particular. No se utilizará una ruta si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.

Nota.- *Como mínimo, las verificaciones en la fase de llegada podrían consistir en una simple inspección de una presentación de mapa adecuada que logre los objetivos de este párrafo.*

2) la creación de nuevos WPT por parte de la tripulación de vuelo, mediante entradas manuales en el sistema RNP 1 básica, invalidará cualquier ruta y no es permitida.

3) cuando los procedimientos de contingencia requieren revertir a una ruta de llegada convencional, la tripulación de vuelo debe realizar las preparaciones necesarias antes de comenzar el procedimiento RNP 1 básica.

4) las modificaciones de un procedimiento en el área terminal pueden tomar la forma de rumbos radar o autorizaciones “directo a” (direct to), al respecto, la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo. Esto puede incluir la inserción de WPT tácticos cargados desde la base de datos. No es permitido que la tripulación de vuelo realice una entrada manual o la modificación de una ruta cargada, utilizando WPT temporales o puntos de referencia no provistos en la base de datos.

5) Los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de la aeronave esté operando correctamente y que el procedimiento de llegada correcto y la pista hayan sido ingresados y representados apropiadamente.

6) aunque no se establece un método particular, se debe observar cualquier restricción de altitud y velocidad.

7) Aeronaves con sistemas RNP GNSS E/TSO-C129a: Si una STAR RNP 1 básica comienza más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, la sensibilidad de su escala completa debe ser seleccionada a un valor no mayor de 1 NM antes de comenzar la STAR. Para aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (p. ej., una presentación de mapa de navegación), se debe ajustar la escala para la STAR RNP 1 básica y utilizar el FD o AP.

f) **Procedimientos de contingencia**

1) El piloto debe notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNP (alertas de integridad o pérdida de navegación), junto con el curso de acción propuesto. Si por cualquier razón no se puede cumplir con los requerimientos de una SID o STAR RNP 1 básica, los pilotos deben notificar al ATS tan pronto como sea posible. La pérdida de la capacidad RNP incluye cualquier falla o evento que ocasione que la aeronave no pueda satisfacer los requerimientos RNP 1 básica de la ruta.

2) En el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con el procedimiento de pérdida de comunicaciones establecido.

11. PROGRAMAS DE INSTRUCCIÓN

11.1 El programa de instrucción para tripulantes de vuelo y despachadores de vuelo (DV),

deberá proveer suficiente capacitación (p. ej., en dispositivos de instrucción de vuelo, simuladores de vuelo o en aeronaves) sobre el sistema RNP en la extensión que sea necesaria. El programa de instrucción incluirá los siguientes temas:

a) la información concerniente a esta CA;

b) el significado y uso apropiado del equipo de la aeronave y de los sufijos de navegación;

c) las características de los procedimientos como están determinadas en las presentaciones de las cartas y en la descripción textual;

d) representación de los tipos de WPT (WPT de paso y WPT de sobrevuelo) y de las terminaciones de trayectoria ARINC 424 previstas en el Apéndice 1 de esta CA y de cualesquiera otros tipos utilizados por el explotador, así como los asociados con las trayectorias de vuelo de la aeronave;

e) equipo de navegación requerido para operar en SIDs y STARs RNP 1 básica.

f) información específica del sistema RNP:

   1) niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradaciones;

   2) integración de funciones con otros sistemas de la aeronave;

   3) el significado y la conveniencia de las discontinuidades en ruta, así como los procedimientos relacionados de la tripulación de vuelo;

   4) procedimientos del piloto consistentes con la operación;

   5) tipos de sensores de navegación (p. ej., GNSS) utilizado por el sistema RNP y prioridades, ponderación y lógica con sistemas asociados;

   6) anticipación de virajes con consideración de los efectos de la velocidad y altitud;

   7) interpretación de las presentaciones electrónicos y símbolos;

   8) comprensión de la configuración de la aeronave y de las condiciones de operación requeridas para apoyar las operaciones RNP 1 básica, p. ej., la selección apropiada de la escala del indicador de desviación de rumbo (CDI) (escala de la presentación de desviación lateral);

g) procedimientos de operación del equipo RNP, como sean aplicables, incluyendo como realizar las siguiente acciones:

   1) verificar la vigencia e integridad de los datos de navegación de la aeronave;

   2) verificar la finalización exitosa del sistema de auto-prueba RNP;

   3) inicializar la posición del sistema RNP;

   4) recuperar y volar una SID o STAR RNP 1 básica con la transición apropiada;

   5) seguir las limitaciones de velocidad y altitud asociadas con una SID o STAR RNP 1 básica;

   6) seleccionar la SID o STAR RNP 1 básica apropiada para la pista activa y familiarizarse con los procedimientos para hacer frente a un cambio de pista;

   7) verificar los WPTs y la programación del plan de vuelo;

   8) volar directo a un WPT;

   9) volar un rumbo/derrota hacia un WPT;

   10) interceptar un rumbo/derrota;

   11) volar vectores radar y retornar a una ruta RNP 1 básica desde un modo de “rumbo”;

12) determinar los errores y desviaciones perpendiculares a la derrota. Específicamente, las desviaciones máximas permitidas para apoyar la RNP 1 básica debe ser comprendida y respetada;

13) resolver discontinuidades en ruta (insertar y borrar/eliminar discontinuidades en ruta);

14) remover o volver a seleccionar las entradas de los sensores de navegación;

15) cuando sea requerido, confirmar la exclusión de una NAVAID específica o de un tipo de ayuda a la navegación;

16) cambiar el aeródromo de llegada y el aeródromo de alternativa;

17) realizar funciones de desplazamiento paralelo si existe la capacidad. Los pilotos deben conocer como se aplica los desplazamientos, la funcionalidad del sistema RNP particular y la necesidad de comunicar al ATC si dicha funcionalidad no está disponible; y

18) realizar funciones de patrón de espera RNP (p. ej., insertar o borrar un patrón de espera).

h) niveles de automatización recomendados por el explotador para cada fase de vuelo y carga de trabajo, incluyendo los métodos para minimizar el error perpendicular a la derrota que permitan mantener el eje central de la ruta;

i) fraseología de radiotelefonía para las aplicaciones RNP; y

j) procedimientos de contingencias para fallas RNP.

12. BASE DE DATOS DE NAVEGACIÓN

a) El explotador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con el documento de la comisión técnica de radio para la aeronáutica (RTCA) DO 200A/EUROCAE ED 76 – Estándares para el proceso de datos aeronáuticos. Los datos de navegación deben ser compatibles con la función prevista del equipo (véase Anexo 6 Parte I Párrafo 7.4.1). Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada participante de la cadena de datos, demuestra cumplimiento con este requerimiento (p. ej., FAA LOA emitida de acuerdo con la FAA AC 20-153 o EASA LOA emitida de acuerdo con EASA IR 21 Subparte G).

b) El explotador debe reportar al proveedor de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden una SID o STAR y prohibir la utilización de ellas mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.

c) Los explotadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

Nota.- *para minimizar el error de definición de trayectoria (PDE) la base de datos deberá cumplir con DO 200A o debe estar disponible un medio operacional equivalente para asegurar la integridad de la base de datos para las SIDs o STARs RNP 1 básica.*

13. VIGILANCIA, INVESTIGACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN Y RETIRO DE LA AUTORIZACIÓN RNP 1 BÁSICA

a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.

b) La información que indique el potencial de errores repetitivos puede requerir la modificación del programa de instrucción del explotador.

c) La información que atribuye múltiples errores a un piloto en particular puede requerir que se le imparta instrucción adicional o la revisión de su licencia.

d) Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación pueden ser causa para cancelar la aprobación operacional (retiro de la autorización RNP 1 básica de las OpSpecs o retiro de la LOA en caso de explotadores privados).

APÉNDICE 1

REQUISITOS FUNCIONALES

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
a)	Datos de navegación, incluyendo la indicación hacia/desde (to/from) y un indicador de falla, deben ser mostrados en una presentación de desviación lateral [p. ej., en un indicador de desviación de rumbo (CDI), en un indicador de situación horizontal mejorado ((E) HSI) y/o en una pantalla de mapa de navegación]. Estas presentaciones de desviación lateral serán utilizadas como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, para anticipación de maniobra e indicación de falla/estado/integridad. Estas deben cumplir los siguientes requisitos:	1) presentaciones de desviación lateral no numéricas (p. ej., CDI, (E)HSI), con indicación to/from y aviso de falla para ser utilizados como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, anticipación de maniobra e indicación de falla/estado/integridad, con los siguientes cinco atributos: (a) las presentaciones serán visibles al piloto y estarán localizadas en el campo de visión primario (± 15 grados desde la línea de vista normal del piloto) cuando mire hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo; (b) la escala de la presentación de desviación lateral debe estar de acuerdo con todos los limites de alerta y aviso, si estos son implementados; (c) la presentación de desviación lateral también debe disponer de deflexión a escala total, adecuada para la fase de vuelo y debe estar basada en la precisión requerida del sistema total; (d) la escala de la presentación podrá ser ajustada automáticamente mediante lógica por defecto, o ajustada a un valor obtenido de la base de datos de navegación. El valor de deflexión de la escala completa debe ser conocido o debe estar disponible para presentación al piloto y estar de acuerdo con los valores para operaciones en ruta, terminal y aproximación; y (e) la presentación de desviación lateral debe ser automáticamente esclavizada a la trayectoria RNP calculada. El selector de rumbo (course) de la presentación de desviación lateral deberá ser automáticamente ajustado a la trayectoria RNP calculada. ***Nota.-*** *Las funciones normales del GNSS autónomo cumplen con este requisito.* 2) como medio alterno, una presentación de mapa de navegación debe proveer una función equivalente a una presentación de desviación lateral como está descrito en el Párrafo a) 1) desde (a) hasta (e), con escalas de mapa apropiadas, las cuales pueden ser ajustadas manualmente por el piloto. ***Nota.-*** *Un número de aeronaves modernas admisibles para esta*

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
		especificación utilizan una presentación de mapa como un método aceptable para satisfacer los requisitos prescritos.
b)	Las siguientes funciones de los sistemas RNP 1 básica son requeridas como mínimo:	1) la capacidad de mostrar continuamente al piloto que vuela la aeronave (PF), en los instrumentos de vuelo primarios de navegación (presentaciones de navegación primarias), la trayectoria deseada calculada RNP y la posición relativa de la aeronave respecto a dicha trayectoria. Para operaciones donde la tripulación mínima de vuelo sea de dos pilotos, se proveerá medios para que el piloto que no vuela la aeronave (PNF) o piloto de monitoreo (MP) verifique la trayectoria deseada y la posición relativa de la aeronave con respecto a esa trayectoria; 2) una base de datos de navegación, que contenga datos de navegación vigentes promulgados oficialmente para aviación civil, que pueda ser actualizada de acuerdo con el ciclo de reglamentación y control de la información aeronáutica (AIRAC) y desde la cual, las rutas ATS, se puedan recuperar y cargar en el sistema RNP. La resolución con la que los datos estén almacenados debe ser suficiente para lograr un error de definición de trayectoria (PDE) insignificante. La base de datos debe estar protegida contra la modificación de los datos almacenados por parte de la tripulación de vuelo; 3) los medios para presentar a la tripulación de vuelo, el período de validez de la base de datos de navegación; 4) los medios para recuperar y presentar la información almacenada en la base de datos de navegación, relativa a los WPT individuales y a las NAVAIDS, con el objeto de permitir que la tripulación de vuelo pueda verificar la ruta a ser volada; y 5) la capacidad para cargar en el sistema RNP 1 básica, desde la base de datos de navegación, el segmento completo RNP de las SIDs o STARs a ser voladas. ***Nota.-*** *Debido a la variabilidad en los sistemas RNP, este documento define el segmento RNP desde la primera ocurrencia de un WPT nombrado, derrota o rumbo hasta la última ocurrencia de un WPT nombrado, derrota o rumbo. Tramos de rumbo previos al primer WPT nombrado o después del último WPT nombrado no deben ser cargados desde la base de datos de navegación. La SID completa será considerada un procedimiento RNP 1 básica.*
c)	Los medios para mostrar los siguiente ítems, ya sean, en el	1) el tipo de sensor de navegación activo;

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
	campo de visión primario de los pilotos o en una pagina de presentación fácilmente accesible [p. ej., en una pantalla de control de multifunción (MCDU)]:	2) la identificación del WPT activo (TO); 3) la velocidad con respecto al suelo (GS) o el tiempo al WPT activo (TO); y 4) la distancia y el rumbo al WPT activo (TO).
d)	La capacidad de ejecutar la función directo a (direct to).	
e)	La capacidad para el ordenamiento automático de los segmentos con visualización de la secuencia para la tripulación de vuelo.	
f)	La capacidad para ejecutar procedimientos RNP 1 básica en área terminal, recuperados desde la base de datos de navegación de a bordo, incluyendo la capacidad para ejecutar virajes de paso (fly-by turns) y virajes de sobrevuelo (flyover turns).	
g)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente transiciones de tramos y mantener derrotas consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria (path terminators) ARINC 424 o sus equivalentes: ➢ Punto de referencia inicial/Inicial fix (IF); ➢ Rumbo hasta punto de referencia/Course to a fix (CF); ➢ Directo a un punto de referencia/Direct to a fix (DF); y ➢ Derrota hasta punto de referencia/Track to a fix (TF).	***Nota 1.-*** *Las terminaciones de trayectoria están definidas en la especificación ARINC 424 y su aplicación está descrita en mayor detalle en los documentos RTCA DO-236B y DO-201A y en EUROCAE ED-75B y ED-77* ***Nota 2.****- Los valores numéricos para rumbos y derrotas deben ser automáticamente cargados desde la base de datos del sistema RNP.*
h)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente transiciones de tramos consistentes con	

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
	las siguientes terminaciones de trayectoria ARINC 424: Rumbo de aeronave hasta una altitud determinada/Heading to an altitude (VA), Rumbo de aeronave hasta una terminación manual/Heading to a manual termination (VM) y Rumbo de aeronave hasta una interceptación/Heading to an intercept (VI), o debe tener la capacidad para ser manualmente volada en un rumbo para interceptar un curso o para volar directo a otro punto de referencia (fix) después de alcanzar una altitud de un procedimiento específico.	
i)	La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar automáticamente transiciones de tramos consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria ARINC 424: Rumbo hasta una altitud/Course to an altitude (CA) y Rumbo desde un punto de referencia hasta una terminación manual/Course from a fix to a manual termination (FM), o el sistema RNP debe permitir al piloto designar rápidamente un WPT y seleccionar un rumbo hacia (to) o desde (from) un WPT designado.	
j)	La capacidad de cargar un procedimiento RNP 1 básica por su nombre desde la base de datos, dentro del sistema RNP.	
k)	La capacidad de mostrar en el campo de visión primario de los pilotos, una indicación de falla del sistema RNP 1 básica.	
l)	Integridad de la base de datos	Los proveedores de las bases de datos de navegación deben cumplir con el RTCA DO-200/EUROCAE documento ED 76 – Estándares

Párrafo	Requisitos funcionales	Explicación
		para procesar los datos aeronáuticos. Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada uno de los participantes en la cadena de datos demuestra cumplimiento con este requisito. Se debe reportar a los proveedores de bases de datos, las discrepancias que invalidan una ruta y las rutas afectadas deben ser prohibidas mediante un aviso de los explotadores para sus tripulaciones. Los explotadores de aeronaves deben considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación para satisfacer los requisitos del sistema de seguridad operacional existente.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 2

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La información almacenada en la base de datos de navegación define la guía lateral y longitudinal de la aeronave para las operaciones RNP 1 básica. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada procedimiento, SID y STAR RNP 1 básica. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las operaciones RNP 1 básica.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

a) El explotador identificará en sus procedimientos al responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.

b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.

c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

3.1 El explotador debe validar cada procedimiento, SID y STAR RNP 1 básica antes de volar en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden a los procedimientos, SIDs y STARs publicadas. Como mínimo el explotador debe:

a) comparar los datos de navegación de los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 básica a ser cargadas dentro del FMS con cartas y mapas vigentes donde se encuentren los procedimientos, SIDs y STARs publicadas.

b) validar los datos de navegación cargados para los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 básica, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). Los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 básica bosquejadas en una presentación de mapa deben ser comparadas con los procedimientos, SIDs y STARs publicadas. Los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 básica completas deben ser voladas para asegurar que las trayectorias pueden ser utilizadas, no tienen desconexiones aparentes de trayectoria lateral o longitudinal y son consistentes con los procedimientos, SIDs y STARs publicadas.

c) Después que los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 básica son validadas, se debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Una vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con los procedimientos, SIDs o STARs validadas. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de los procedimientos, SIDs y STARs) en cualquier parte del procedimiento, SID y STAR y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar la ruta enmendada de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar estos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documentos equivalentes). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un explotador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones RNP 1 básica es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de los procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 básica con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 3

PROCESO DE APROBACIÓN RNP 1 BÁSICA

a) El proceso de aprobación RNP 1 básica está compuesto por dos tipos de aprobaciones, la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por la AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

1) Fase uno: Pre-solicitud

2) Fase dos: Solicitud formal

3) Fase tres: Evaluación de la documentación

4) Fase cuatro: Inspección y demostración

5) Fase cinco: Aprobación

d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC convoca al solicitante o explotador a la reunión de pre-solicitud. En esta reunión la AAC informa al solicitante o explotador sobre todos los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad que debe cumplir durante el proceso de aprobación, incluyendo lo siguiente:

1) el contenido de la solicitud formal;

2) el examen y evaluación de la solicitud por parte de la AAC;

3) las limitaciones (de haberlas) aplicables a la aprobación; y

4) las condiciones en virtud de las cuales pudiera cancelarse la aprobación RNP 1 básica.

e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Párrafo 9.1.1 b) de esta CA.

f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC 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 AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y el vuelo de validación, si es requerido.

h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización RNP 1 básica, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135, la AAC emitirá las OpSpecs y para explotadores LAR 91 una LOA.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE D-2

AYUDA DE TRABAJO RNP 1 básica

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP 1 básica

AYUDA DE TRABAJO RNP 1 básica

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP 1 básica

1. Introducción

Esta Ayuda de Trabajo fue desarrollada por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica, para proveer orientación y guía a los Estados, explotadores e inspectores respecto al proceso que debe seguir un explotador para obtener una autorización RNP 1 básica.

2. Propósitos de la Ayuda de Trabajo

2.1 Proporcionar información a explotadores e inspectores sobre los principales documentos de referencia RNP 1 básica.
2.2 Provee tablas que muestran el contenido de la aplicación, los párrafos de referencia relacionados, la ubicación en la aplicación del explotar donde los elementos RNP 1 básica son mencionados y columnas para que el inspector haga comentarios y realice el seguimiento del estatus de varios elementos RNP 1 básica.

3. Acciones recomendadas para el inspector y explotador

A continuación se detalla varias recomendaciones de cómo puede ser utilizada la ayuda de trabajo

3.1 En la reunión de pre-solicitud con el explotador, el inspector revisa los "eventos básicos del proceso de aprobación RNP 1 básica descritos en la Pare 1 de esta ayuda de trabajo, para proporcionar una visión general sobre los eventos del proceso de aprobación.
3.2 El inspector revisa esta ayuda de trabajo con el explotador para establecer la forma y el contenido de la solicitud para obtener una autorización RNP 1 básica.
3.3 El explotador utiliza esta ayuda de trabajo como guía para recopilar los documentos/anexos de la solicitud RNP 1 básica.
3.4 El explotador anota en la ayuda de trabajo las referencias que indican donde están ubicados en sus documentos, los elementos del programa RNP 1 básica.
3.5 El explotador envía al inspector la ayuda de trabajo y la solicitud (documentos /anexos).
3.6 El inspector anota en la ayuda de trabajo el cumplimiento satisfactorio de un ítem o que dicho ítem requiere acción correctiva.
3.7 El inspector informa al explotador tan pronto como sea posible cuando se requiere una acción correctiva por parte del explotador.
3.8 El explotador provee al inspector el material revisado cuando éste es solicitado.
3.9 La AAC emite al explotador las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) o una carta de autorización (LOA), como sea aplicable, cuando las tareas y documentos han sido completados.

4. Estructura de la Ayuda de Trabajo

Partes	Temas	Página
Parte 1	Información general	3
Parte 2	Información sobre la identificación de las aeronaves y explotadores	5
Parte 3	Solicitud del explotador (Anexos y documentos)	7
Parte 4	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 1 básica	11
Parte 5	Guía para determinar la admisibilidad de las aeronaves RNP 1 básica	15
Parte 6	Procedimientos básicos de los pilotos para operaciones RNP 1 básica	19

5. Fuentes principales de documentos, información y contactos

Para acceder a la Ayuda de Trabajo RNP 1 básica, ingrese a la página Web de la oficina regional ICAO/SAM (www.lima.icao.int) bajo el vínculo SRVSOP.

6. Documentos principales de referencia

Documentos de referencia	Títulos
Annex 6	Operation of aircraft
ICAO Doc 9613	Performance based navigation manual
FAA AC 90-105 Appendix 2	Qualification criteria for RNP 1 (Terminal) operations
AMC 20-5	Acceptable means of compliance for airworthiness approval and operational criteria for the use of the NAVSTAR Global positioning system (GPS)
AC 20-130A	Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors
AC 20-138A	Airworthiness approval of Global navigation satellite system (GNSS) equipment
TSO-C115b	Airborne area navigation equipment using multi-sensor inputs
TSO-C129a	Airborne supplemental navigation equipment using the global positioning system (GPS)
TSO-C145a	Airborne navigation sensors using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)
TSO-C146a	Stand-Alone airborne navigation equipment using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)

PARTE 1: INFORMACIÓN GENERAL

Eventos básicos en el proceso de aprobación RNP 1 básica

	Acciones del explotador	Acciones de la AAC
1	Establece la necesidad de obtener la autorización RNP 1 básica.	
2	Revisa el AFM, suplemento al AFM o la Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) u otros documentos apropiados (p. ej., Boletines de servicio (SB), Cartas de servicio (SL), etc.) para determinar la admisibilidad de la aeronave para RNP 1 básica. El explotador contacta al fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad RNP 1 o mejor de la aeronave.	
3	Contacta a la AAC para programar una reunión de pre-solicitud para discutir los requerimientos de la aprobación operacional.	
4		Durante la reunión de pre-solicitud, establece: • la forma y contenido de la solicitud; • los documentos que sustentan la autorización RNP 1 básica • la fecha en que será enviada la solicitud para evaluación • si es necesario realizar un vuelo de validación observado por la AAC
5	Envía la solicitud por lo menos 60 días antes de iniciar operaciones RNP 1 básica	
6		Revisa la solicitud del explotador
7	Una vez aprobados o aceptados las enmiendas a los manuales, programas y documentos imparte instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento y realiza un vuelo de validación, si es requerido por la AAC	Solamente si es requerido, participa en el vuelo de validación
8		Cuando los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad son completados, emite la aprobación operacional en forma de OpSpecs para explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes o una LOA para exploradores LAR 91 o equivalentes, como sea apropiado.

Notas relacionadas con el proceso de aprobación

1. **Autoridad responsable.**

   a. **Transporte aéreo comercial (LAR 121 y/o 135 o reglamentos equivalentes).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad. El **Estado del explotador** emite la autorización RNP 1 básica (p. ej., OpSpecs).

   b. **Aviación general (LAR 91 o reglamento equivalente).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad y emite la autorización operacional (p. ej., una LOA).

2. La AAC no requiere emitir una LOA para cada área individual de operación en caso de explotadores LAR 91 o documento equivalente.

3. Los explotadores LAR 121 y/o 135 con autorización RNP 1 básica, deben listar en las OpSpecs esta autorización.

4. Secciones relacionadas de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) o de reglamentos equivalentes

   a. LAR 91 Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

   b. LAR 121 Sección 121.995 (b) o equivalente

   c. LAR 135 Sección 135.565 (c) o equivalente

5. Documentos de OACI relacionados

   a. Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Operación de aeronaves

   b. Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Telecomunicaciones aeronáuticas

   c. Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Servicios de información aeronáutica

   d. OACI Doc 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN)

   e. OACI Doc 4444 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo

PARTE 2: INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES Y EXPLOTADORES

NOMBRE DEL EXPLOTADOR: _____

Fabricante, modelo y series de la aeronave	Números de matrícula	Números de serie	Sistema RNP 1 básica Número, fabricante y modelo	Especificación de navegación RNP requerida

FECHA DE LA REUNIÓN DE PRE-SOLICITUD_____

FECHA EN QUE FUE RECIBIDA LA SOLICITUD_____

FECHA EN QUE EL EXPLOTADOR PROPONE INICIAR OPERACIONES RNP 1 básica _____

¿ES ADECUADA LA FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA AAC? SI _____ NO _____

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 3 – SOLICITUD DEL EXPLOTADOR (ANEXOS Y DOCUMENTOS)

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
A	**Carta del explotador solicitando la autorización RNP 1 básica**		
B	**Documentos de aeronavegabilidad que demuestren la admisibilidad RNP 1 básica de las aeronaves.** AFM, Revisión del AFM, Suplemento del AFM u Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) que demuestren que el sistema RNP es admisible para RNP 1 básica o menor. Declaración del fabricante.- Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de la CA 91-006 del SRVSOP o equivalente, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de dicho documento.		
C	**Aeronaves modificadas para satisfacer estándares RNP 1 básica. Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, si es aplicable.** Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los sistemas de las aeronaves (p. ej., FAA Form 337 – reparaciones y alteraciones mayores)		
D	**Programa de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento de los sistemas RNP 1 básica establecidas, la lista de referencias del documento o programa. • Para sistemas RNP 1 básica recién instalados, las prácticas de mantenimiento para revisión.		
E	**Lista de Equipo Mínimo (MEL) (únicamente para explotadores que operan con sujeción a una MEL):** MEL que muestre las disposiciones para los sistemas RNP 1 básica.		
F	**Instrucción** **Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción,		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
	registros de cumplimiento del curso. **1. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Programas de instrucción (currículos de instrucción) para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.		
G	**Políticas y procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones (OM) o secciones que se adjunten a la solicitud, correspondientes a los procedimientos y políticas de operación RNP 1 básica. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación.		
H	**Base de datos de navegación** **Detalles del programa de validación de los datos de navegación**		
I	**Retiro de la aprobación RNP 1 básica** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNP 1 básica sea retirada.		
J	**Plan para el vuelo de validación:** Solo si es requerido por la AAC		

CONTENIDO DE LA APLICACIÓN A SER REMITIDA POR EL EXPLOTADOR

____ **DOCUMENTACIÓN DE CUMPLIMIENTO RNP 1 BÁSICA DE LAS AERONAVES/SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**

____ **PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE OPERACIÓN**

____ **SECCIONES DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO RELACIONADAS CON EL SISTEMA RNP 1 BÁSICA (si no han sido previamente revisadas)**

Nota 1: Los documentos pueden ser agrupados en una sola carpeta o pueden ser remitidos como documentos individuales

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 4: CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL EXPLOTADOR PARA OPERACIONES RNP 1 BÁSICA

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 1 básica	Párrafos de referencia CA 91-006	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Carta de solicitud del explotador** Declaración de intención para obtener la autorización RNP 1 básica.	Párrafo 9.1.1 b) 1) Apéndice 3, Párrafo e)	Anexo A		
2	**Descripción del equipo de la aeronave**	Párrafo 9.1.1 b) 2)			
3	**Admisibilidad de los sistemas RNP 1 básica.** Documentos de aeronavegabilidad que establezcan la admisibilidad de los sistemas de navegación RNP 1 básica, su estatus de aprobación y una lista de las aeronaves para las que se solicita la aprobación.	Párrafo 9.1.1 b) 3) Párrafo 8.3	Anexo B Anexo C		
4	**Programa de instrucción** **1. Explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes: Programas de instrucción:** Los explotadores desarrollarán un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, si corresponde y personal de mantenimiento. **2. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Los siguientes métodos son aceptables para estos explotadores: Instrucción en domicilio,	Párrafo 9.1.1 b) 4) (a) Párrafo 11 Para mantenimiento Párrafo 9.1.1 b) 8) Párrafo 9.1.1 b) 4) (b) Párrafo 11	Anexo F		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 1 básica	Párrafos de referencia CA 91-006	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción.				
5	**Procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación. **2. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones o sección de la solicitud del explotador, que documenten las políticas y procedimientos de operación RNP 1 básica.	Párrafo 9.1.1 b) 5) (a) Párrafo 10 Párrafo 9.1.1 b) 5) (b) Párrafo 10	Anexo G		
6	**Prácticas de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento para los sistemas de navegación RNP 1 básica establecidas, el explotador proveerá referencias de los documentos. • Para sistemas nuevos RNP 1 básica instalados, el explotador proveerá prácticas de mantenimiento para revisión.	Párrafo 8.5 b) Párrafo 9.1.1 b) 7)	Anexo D		
7	**Actualización de la Lista de equipo mínimo (MEL)** Aplicable para explotadores que conducen operaciones según una MEL	Párrafos 8.5 a) y 9.1.1 b) 6)	Anexo E		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP 1 básica	Párrafos de referencia CA 91-006	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
8	**Programa de validación de los datos de navegación**	Párrafo 9.1.1 b) 9)	Anexo F		
9	**Retiro de la autorización de operación RNP 1 básica** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNP 1 básica sea retirada.	Párrafo 13	Anexo H		
10	**Plan para el vuelo de validación, solamente si es requerido** El plan del vuelo de validación será presentado únicamente si es requerido.	Párrafo 9.1.1 d)	Anexo I		

PARTE 5 – GUÍA PARA DETERMINAR LA ADMISIBILIDAD DE LAS AERONAVES RNP 1 BÁSICA

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Requisitos de admisibilidad de las aeronaves para operaciones RNP 1 básica en área terminal** Sistemas RNP que utilizan entradas de datos desde el GNSS. Los siguientes sistemas instalados en las aeronaves satisfacen los requisitos definidos en la CA 91-006. Este equipo requiere evaluación por parte del fabricante y explotador contra todos los requisitos funcionales y de performance establecidos en esa CA:	Párrafo 8.1.3 Párrafo 8.1.1 a) 2)	Anexo B		
1a	Aeronaves con sistema E/TSO-C129a Clase A1 o sistema E/TSO-C146 () instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-138 o AC 20-138A	Párrafo 8.1.3 a)			
1b	Aeronaves con sensor E/TSO-C129a (Clase B o C) instalado en un sistema de gestión de vuelo (FMS) que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A	Párrafo 8.1.3 b)			
1c	Aeronaves con sensor E/TSO-C145 () instalado en un FMS que satisface los requisitos de la TSO-C115b e instalado para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A o AC 20-138A	Párrafo 8.1.3 c)			
1d	Aeronaves con capacidad RNP certificada o aprobada con estándares equivalentes	Párrafo 8.1.3 d)			
2	**Requisitos de performance, control y alerta**	Párrafo 8.1.2	Anexo B		

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
3	**Admisibilidad de las aeronaves y sistemas para operaciones RNP 1 básica en área terminal** 1. Aeronaves que cuentan con una declaración de cumplimiento con respecto a los criterios de la CA 91-006 del SRVSOP o documento equivalente. 2. Aeronaves con declaración del fabricante. 3. Aeronaves modificadas 4. Sistemas autónomos GNSS aprobados de acuerdo con la TSO-C129a Clase A1 o TSO-C146 Clases operacionales 1, 2 o 3 (sin desviaciones de los requisitos funcionales descritos en la CA 91-006), instalados para uso IFR de acuerdo con la AC 20-138A 5. Aeronaves con sensor o sensores TSO-C129a Clases B o C o con sensor o sensores TSO-C145 y FMS que satisfacen los requisitos de la TSO-C115b y que son instalados para uso IFR de acuerdo con la FAA AC 20-130A 6. Aeronave/equipo aprobado según la SRVSOP CA 91-003 o equivalente (p. ej., FAA AC 90-100A) para la utilización del GNSS, es aprobada según esta CA para operaciones RNP 1 básica *7.* Aeronave RNP con aprobación P-RNAV basada en capacidad GNSS satisface los requisitos funcionales de esta CA para operaciones RNP 1 básica, tales como SID y STAR. El equipo GNSS aprobado según	Párrafo 8.3 Párrafo 8.3.1 Párrafo 8.3.2 Párrafo 8.3.3 Párrafo 8.3.4 Párrafo 8.3.5 Párrafo 8.3.6 Párrafo 8.3.7	Anexo B		

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	la TSO-C129 y que satisface la detección de saltos de la seudodistancia y la comprobación del código de estado de salud del mensaje, contenidos en la TSO-C129A satisface los requisitos de performance P-RNAV.				
5	**Requisitos funcionales y explicación de los requisitos funcionales**	Párrafo 8.4 Apéndice 1	Anexo B		
6	**Requisitos de mantenimiento**	Párrafo 8.5	Anexo B		
7	**Base de datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación	Párrafo 12 Apéndice 2	Anexo B		

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 6 - PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE LOS PILOTOS PARA OPERACIONES RNP 1 BÁSICA

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Procedimientos de operación	Párrafo 10	Anexo G		
1	**Planificación pre-vuelo**	Párrafo 10.1 a)			
	Los explotadores y pilotos que intenten realizar SIDs y STARs RNP 1 básica deben llenar las casillas apropiadas del plan de vuelo OACI.	Párrafo 10.1 a) 1)			
	Los datos de navegación de a bordo deben estar vigentes e incluir procedimientos apropiados.	Párrafo 10.1 a) 2)			
	La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS, requeridas para las rutas proyectadas, incluyendo cualquier contingencia no RNP, debe ser confirmada para el período de operaciones previstas, utilizando toda la información disponible. Debido a que el Anexo 10 Volumen I requiere integridad en el GNSS (RAIM o SBAS), también se debe determinar como apropiada la disponibilidad de estos dispositivos. Para aeronaves que navegan con receptores SBAS [todos los receptores TSO-C145 () / C146 ()], los explotadores deberán verificar la disponibilidad apropiada de la RAIM del GPS en áreas donde la señal SBAS no esté disponible.	Párrafo 10.1 a) 3)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Disponibilidad de la RAIM (ABAS)	Párrafo 10.1 a) 4)			
2	**Procedimientos de operación general**	Párrafo 10.1 b)			
	el piloto deberá cumplir cualquier instrucción o procedimiento identificado por el fabricante, como sea necesario, para satisfacer los requisitos de performance de esta sección	Párrafo 10.1 b) 1)			
	Los explotadores y pilotos no deberán solicitar o presentar en el plan de vuelo procedimientos RNP 1 básica, a menos que satisfagan todos los criterios de esta CA. Si una aeronave que no cumple estos criterios recibe una autorización de parte del control de tránsito aéreo (ATC) para realizar un procedimiento RNP 1 básica, el piloto notificará al ATC que no puede aceptar la autorización y solicitará instrucciones alternas.	Párrafo 10.1 b) 2)			
	En la inicialización del sistema, los pilotos deben: (a) confirmar que la base de datos de navegación esté vigente; (b) verificar que la posición de la aeronave ha sido ingresada correctamente; (c) verificar la entrada apropiada de la ruta ATC asignada una vez que	Párrafo 10.1 b) 3)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	reciban la autorización inicial y cualquier cambio de ruta subsiguiente; y (d) asegurarse que la secuencia de los WPT, representados en su sistema de navegación, coincida con la ruta trazada en las cartas apropiadas y con la ruta asignada.				
	Los pilotos no deberán volar un procedimiento RNP 1 básica, a menos que éste pueda ser recuperado por el nombre del procedimiento desde la base de datos de navegación de a bordo y se ajuste al procedimiento de la carta. Sin embargo, el procedimiento puede ser posteriormente modificado a través de la inserción o eliminación de WPT específicos en respuesta a las autorizaciones del ATC. No se permite la entrada manual o la creación de nuevos WPT mediante la inserción manual de la latitud y longitud o de los valores rho/theta. Además, los pilotos no deben cambiar ningún tipo de WPT desde un WPT de paso a un WPT de sobrevuelo o viceversa.	Párrafo 10.1 b) 4)			
	Las tripulaciones de vuelo deberán hacer una verificación cruzada del plan de vuelo autorizado comparando las cartas u otros recursos aplicables con las presentaciones textuales del sistema de	Párrafo 10.1 b) 5)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	navegación y presentaciones de mapa de la aeronave, si es aplicable. Si es requerido, se debe confirmar la exclusión de NAVAIDS específicas. No deberá usarse un procedimiento si existen dudas sobre la validez del procedimiento en la base de datos de navegación.				
	No se requiere realizar una verificación cruzada con las NAVAIDS convencionales, en virtud que la ausencia de la alerta de integridad se considera suficiente para satisfacer los requisitos de integridad. No obstante, se sugiere el control de la razonabilidad de la navegación y cualquier pérdida de la capacidad RNP debe ser reportada al ATC.	Párrafo 10.1 b) 6)			
	Para procedimientos RNP 1 básica, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD o un AP en el modo de navegación lateral. Los pilotos de las aeronaves con una presentación de desviación lateral deben asegurarse que la escala de desviación lateral es adecuada para la precisión de navegación asociada con la ruta/procedimiento (p. ej., la deflexión a escala total: ± 1 NM para RNP 1 básica).	Párrafo 10.1 b) 7)			
	Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de	Párrafo 10.1 b) 8)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	a bordo y/o en la guía de vuelo, durante todas las operaciones RNP 1 básica, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación en sentido perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria, p. ej., FTE) deberá ser limitada a ± ½ de la precisión de navegación asociada con el procedimiento (p. ej., 0.5 NM para RNP 1 básica). Se permite desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse de la trayectoria o quedarse corto de la trayectoria) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación (p. ej., 1 NM para RNP 1 básica).				
	Si el ATC emite una asignación de rumbo que ubica a la aeronave fuera de la ruta, el piloto no deberá modificar el plan de vuelo en el sistema RNP, hasta que se reciba una nueva autorización que permita a la aeronave retornar a la ruta o hasta que el controlador confirma una nueva autorización de ruta. Cuando la aeronave no está en la ruta publicada RNP 1 básica, los requerimientos de precisión especificados no aplican.	Párrafo 10.1 b) 9)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave puede reducir la habilidad de la aeronave para mantener su derrota deseada y no es recomendada. Los pilotos deberían reconocer que la selección manual del las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave podría reducir su habilidad para satisfacer las expectativas de trayectoria del ATC, especialmente cuando se realiza virajes con grandes ángulos de inclinación. Esto no debe interpretarse como un requisito para desviarse de los procedimientos del AFM. Se debe alentara a los pilotos a limitar la selección de tales funciones dentro de procedimientos aceptados.	Párrafo 10.1 b) 10)			
	Los pilotos que operan aeronaves con un sistema de navegación vertical barométrica (baro-VNAV) pueden continuar utilizando dicho sistema mientras operan en procedimientos, SIDs y STARs RNP 1 básica. Los explotadores deben garantizar el cumplimiento de todas las limitaciones de altitud como están publicadas en el procedimiento utilizando como referencia al altímetro barométrico. La utilización de la capacidad de navegación vertical barométrica de la aeronave estará sujeta al grado de familiarización e instrucción de la tripulación de vuelo, así como a cualquier otro requisito de la aprobación operacional.	Párrafo 10.1 b) 11)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Antes de iniciar un procedimiento RNP 1 básica, las tripulaciones de vuelo deben: a) confirmar que se ha seleccionado el procedimiento correcto. Este proceso incluye la verificación de la secuencia de los WPT, razonabilidad de los ángulos de derrota, distancias y de cualesquiera otros parámetros que pueden ser modificados por el piloto, tales como las limitaciones de altitud o velocidad; y b) para sistemas multisensores, deben verificar que se está utilizando el sensor correcto para el cálculo de posición.	Párrafo 10.1 b) 12)			
3	**Aeronaves con capacidad de selección RNP** Los pilotos de las aeronaves con capacidad de selección de entrada RNP deben seleccionar RNP 1 o menor para SIDs o STARs RNP 1 básica.	Párrafo 10.1 c)			
4	**Requisitos específicos de SIDs RNP 1 básica**	Párrafo 10.1 d)			
	Antes de iniciar el despegue, el piloto debe verificar que el sistema RNP 1 básica de la aeronave está disponible, opera correctamente y que los datos apropiados del aeródromo y pista han sido cargados.	Párrafo 10.1 d) 1)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Antes del vuelo, los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de su aeronave está operando correctamente y que la pista y el procedimiento de salida apropiado (incluyendo cualquier transición en ruta aplicable) han sido ingresados y están adecuadamente representados. Los pilotos que han sido asignados a un procedimiento de salida RNP 1 básica y que posteriormente reciben un cambio de pista, procedimiento o transición, deben verificar que se han ingresado los cambios apropiados y que están disponibles para la navegación antes del despegue. Se recomienda una verificación final de la entrada de la pista apropiada y de la representación de la ruta correcta, justo antes del despegue.				
	Altitud para conectar el equipo RNP.- El piloto debe ser capaz de conectar el equipo RNP para seguir la guía de vuelo en el modo de navegación lateral RNP antes de alcanzar 153 m (500 ft) sobre la elevación del aeródromo.	Párrafo 10.1 d) 2)			
	Los pilotos deben utilizar un método autorizado (indicador de desviación lateral/presentación de mapa de navegación/FD/AP) para lograr un nivel apropiado de performance para RNP 1 básica.	Párrafo 10.1 d) 3)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Aeronave GNSS.- Cuando se use un GNSS, la señal debe ser obtenida antes que comience el recorrido de despegue. Para aeronaves que utilizan equipo TSO-C129a, el aeródromo de despegue debe estar cargado dentro del plan de vuelo, a fin de lograr el monitoreo y la sensibilidad apropiada del sistema de navegación. Para aeronaves que utilizan equipo TSO-C145 ()/C146 (), si la salida comienza en un punto de recorrido (WPT) de pista, entonces el aeródromo de salida no necesita estar en el plan de vuelo para obtener el control y sensibilidad apropiada referida. Si una SID RNP 1 básica se extiende más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, la sensibilidad de su escala completa debe ser seleccionada a un valor no mayor de 1 NM entre las 30 NM desde el aeródromo y la terminación de la SID RNP 1 básica.	Párrafo 10.1 d) 4)			
	Para aeronaves que utilizan una presentación de desviación lateral (p. ej., una presentación de mapa de navegación), se debe ajustar la escala para la SID RNP 1 básica y utilizar el FD o AP.	Párrafo 10.1 d) 5)			
5	**Requerimientos específicos de STARs RNP 1 básica**	Párrafo 10.1 e)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Antes de la fase de llegada, la tripulación de vuelo deberá verificar que se ha cargado la ruta de área terminal correcta. El plan de vuelo activo deberá verificarse comparado las cartas con la presentación de mapa (si es aplicable) y la pantalla de control de multifunción (MCDU). Esto incluye, la confirmación de la secuencia de los WPT, la razonabilidad de los ángulos de derrota y las distancias, cualquier restricción de altitud o velocidad y, cuando sea posible, cuales WPT son de paso (fly-by WPT) y cuales son de sobrevuelo (flyover WPT). Si una ruta lo requiere, se debe hacer una verificación para confirmar que la actualización excluirá una NAVAID particular. No se utilizará una ruta si existen dudas sobre su validez en la base de datos de navegación.	Párrafo 10.1 e) 1)			
	La creación de nuevos WPT por parte de la tripulación de vuelo, mediante entradas manuales en el sistema RNP 1 básica, invalidará cualquier ruta y no es permitida.	Párrafo 10.1 e) 2)			
	Cuando los procedimientos de contingencia requieren revertir a una ruta de llegada convencional, la tripulación de vuelo debe realizar las preparaciones necesarias antes de comenzar el procedimiento RNP 1 básica.	Párrafo 10.1 e) 3)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Las modificaciones de un procedimiento en el área terminal pueden tomar la forma de rumbos radar o autorizaciones “directo a” (direct to), al respecto, la tripulación de vuelo debe ser capaz de reaccionar a tiempo. Esto puede incluir la inserción de WPT tácticos cargados desde la base de datos. No es permitido que la tripulación de vuelo realice una entrada manual o la modificación de una ruta cargada, utilizando WPT temporales o puntos de referencia no provistos en la base de datos.	Párrafo 10.1 e) 4)			
	Los pilotos deben verificar que el sistema de navegación de la aeronave esté operando correctamente y que el procedimiento de llegada correcto y la pista hayan sido ingresados y representados apropiadamente.	Párrafo 10.1 e) 5)			
	Aunque no se establece un método particular, se deberá observar cualquier restricción de altitud y velocidad.	Párrafo 10.1 e) 6)			
	Aeronaves con sistemas RNP GNSS TSO-C129a: Si una STAR RNP 1 básica comienza más allá de 30 NM desde el aeródromo y se utiliza un indicador de desviación lateral, la sensibilidad de su escala completa debe ser seleccionada a un valor no mayor de 1 NM antes de comenzar la STAR. Para aeronaves que	Párrafo 10.1 e) 7)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	utilizan una presentación de desviación lateral (p. ej., una presentación de mapa de navegación), se debe ajustar la escala para la STAR RNP 1 básica y utilizar el FD o AP.				
6	**Procedimientos de contingencia**	Párrafo 10.1 f)			
	El piloto debe notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNP (alertas de integridad o pérdida de navegación), junto con el curso de acción propuesto. Si por cualquier razón no se puede cumplir con los requerimientos de una SID o STAR RNP 1 básica, los pilotos deben notificar al ATS tan pronto como sea posible. La pérdida de la capacidad RNP incluye cualquier falla o evento que ocasione que la aeronave no pueda satisfacer los requerimientos RNP 1 básica de la ruta.	Párrafo 10.1 f) 1)			
	En el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con el procedimiento de pérdida de comunicaciones establecido.	Párrafo 10.1 f) 2)			

Contactos en el SRVSOP

Marcelo Ureña Logroño: Especialista en seguridad operacional/operación de aeronaves del SRVSOP e-mail: murena@lima.icao.int

Ayuda de trabajo RNP 1 básica
Revisión: Original
Fecha: 12/10/2009

APÉNDICE E-1

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-008
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : 1
EMITIDA POR: SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN RNP (RNP APCH)

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-008
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : 1
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN RNP (RNP APCH)

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) establece los requisitos de aprobación RNP APCH (navegación lateral solamente) para aeronaves y explotadores. Los requisitos para la navegación vertical barométrica (baro-VNAV) de una aproximación RNP APCH, están detallados en la CA 91-010 (APV/baro-VNAV). Los criterios de esta CA junto con los criterios de la CA 91-010, establecen los requerimientos para operaciones RNP APCH con baro-VNAV.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 6	Operation of aircraft
Annex 10	Aeronautical telecomunications
	Volume I: Radio navigation aids
Doc 9613	Performance-based navigation (PBN) manual
Doc 8168	Aircraft operations
	Volume I: Flight procedures
	Volume II: Construction of visual and instrument flight procedures
AMC 20-27	Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations
FAA AC 90-105	Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the U.S. National Airspace System

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

a) **Campo de visión primario.-** Para los propósitos de esta CA, el campo de visión primario se encuentra dentro de los 15 grados de la línea de vista primaria del piloto.

b) **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 clases de especificaciones para la navegación:

Especificación para la performance de navegación requerida (RNP).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área (RNAV) que incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNP, p.ej., RNP 4, RNP APCH, RNP AR APCH.

Especificación para la navegación de área (RNAV).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNAV, p. ej., RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1.

Nota 1.- El Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), Volumen II, contienen directrices detalladas sobre las especificaciones para la navegación.

Nota 2.- El término RNP definido anteriormente como “declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido”, se ha retirado de los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional puesto que el concepto de RNP ha sido reemplazado por el concepto de PBN. En dichos Anexos, el término RNP sólo se utiliza ahora en el contexto de las especificaciones de navegación que requieren control y alerta de la performance a bordo, p. ej., RNP 4 se refiere a la aeronave y a los requisitos operacionales, incluyendo una performance lateral de 4 NM, con el requisito de control y alerta de la performance a bordo que se describe en el manual sobre la PBN (Doc 9613).

c) **Navegación basada en la performance (PBN)**.- La navegación basada en la performance especifica los requerimientos de performance del sistema para la operación de la aeronave a lo largo de una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requerimientos de performance son definidos en términos de precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarios para la operación propuesta en el contexto de un concepto de espacio aéreo particular.

d) **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 las capacidades de las ayudas autónomas, o de una combinación de éstas.

Nota.- La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones RNAV que no satisfacen la definición de navegación basada en la performance.

e) **Operaciones RNP**.- Operaciones de aeronaves que utilizan un sistema RNP para aplicaciones RNP.

f) **Punto de recorrido (WPT).** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los puntos de recorrido se identifican como:

Punto de recorrido de paso (vuelo por) (Fly-by WPT).- Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que se pueda realizar la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo (Fly over WPT).- Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

g) **Punto de referencia de aproximación inicial (IAF).-** Punto de referencia que marca el inicio del tramo inicial y el fin del tramo de llegada, si corresponde. En las aplicaciones RNAV, normalmente este punto de referencia se define mediante un “punto de recorrido de paso (de

vuelo por)".

h) **Sistema de gestión de vuelo (FMS)**.- Sistema integrado, que consiste de un sensor de a bordo, de un receptor y de una computadora con bases de datos sobre performance de navegación y de la aeronave, capaz de proporcionar valores de performance y guía RNAV a un sistema de presentación y de mando automático de vuelo.

i) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)**.- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de orbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

j) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**.- Término genérico utilizado por OACI para definir cualquier sistema de alcance global de determinación de la posición, velocidad y la hora, que comprende una o más constelaciones principales de satélites, tales como el GPS y el Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS), receptores de aeronaves y varios sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave (ABAS), los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS), tales como el sistema de aumentación de área amplia (WAAS) y los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS), tales como el sistema de aumentación de área local (LAAS).

La información de distancia será provista, por lo menos en un futuro inmediato, por el GPS y GLONASS.

k) **Sistema RNP**.- Sistema de navegación de área que apoya al control y alerta de la performance de a bordo.

l) **Valor RNP**.- El valor RNP designa el requerimiento de performance lateral asociado con un procedimiento. Ejemplos de valores RNP son: RNP 0.3 y RNP 0.15.

m) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)**.- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.

4.2 Abreviaturas

a)	AAC	Administración de Aviación Civil
b)	ABAS	Sistema de aumentación basado en la aeronave
c)	AIP	Publicación de información aeronáutica
d)	AP	Piloto automático
e)	APCH	Aproximación
f)	APV	Procedimiento de aproximación con guía vertical
g)	APV/baro-VNAV	Operaciones de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica
h)	AR	Autorización obligatoria
i)	AIRAC	Reglamentación y control de información aeronáutica
j)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)

k)	AFM	Manual de vuelo de la aeronave
l)	AMC	Métodos aceptables de cumplimiento
m)	ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
n)	ATC	Control de tránsito aéreo
o)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
p)	baro-VNAV	Navegación vertical barométrica
q)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
r)	CDI	Indicador de desviación de rumbo
s)	CDU	Pantalla de control
t)	DME	Equipo radiotelemétrico
u)	DME/DME	Equipo radioletemétrico/equipo radiotelemétrico
v)	DME/DME/IRU	Equipo radioletemétrico/equipo radiotelemétrico/unidad de referencia inercial
w)	DTK	Derrota deseada
x)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
y)	EHSI	Indicador de situación horizontal mejorado
z)	ETA	Hora prevista de llegada
aa)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
bb)	FAF	Punto de referencia de aproximación final
cc)	FD	Director de vuelo
dd)	FDE	Detección de fallas y exclusión
ee)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
ff)	Fly-by WPT	Punto de recorrido de paso
gg)	Fly-over WPT	Punto de recorrido de sobrevuelo
hh)	FSD	Deflexión máxima
ii)	FTE	Error técnico de vuelo
jj)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
kk)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
ll)	GLONAS	Sistema mundial de navegación por satélite
mm)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
nn)	IAF	Punto de referencia de aproximación inicial
oo)	IAP	Procedimiento de aproximación por instrumentos
pp)	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
qq)	IRU	Unidad de referencia inercial
rr)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
ss)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
tt)	LNAV	Navegación lateral

uu)	LOA	Carta de autorización/carta de aceptación
vv)	LP	Actuación del localizador
ww)	LPV	Actuación del localizador con guía vertical
xx)	MAPt	Punto de aproximación frustrada
yy)	MEL	Lista de equipo mínima
zz)	NAVAIDS	Ayudas para la navegación
aaa)	Navegación 2D	Navegación de área en dos dimensiones que sólo utiliza las capacidades en el plano horizontal.
bbb)	NDB	Radiofaro no direccional
ccc)	NPA	Aproximación que no es de precisión
ddd)	NSE	Error del sistema de navegación
eee)	NOTAM	Aviso a los aviadores
fff)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
ggg)	OCA/H	Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos
hhh)	OEM	Fabricante de equipo original
iii)	OM	Manual de operaciones
jjj)	OpSpecs	Especificaciones relativas a las operaciones
kkk)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
lll)	PBN	Navegación basada en la performance
mmm)	PDE	Error de definición de trayectoria
nnn)	PF	Piloto que vuela la aeronave
ooo)	PFD	presentaciones en las pantallas primarias de vuelo
ppp)	POH	Manual de operación del piloto
qqq)	PM	Piloto de monitoreo
rrr)	PNF	Piloto que no vuela
sss)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
ttt)	RF	Arco de radio constante hasta un punto de referencia/Radius to a fix
uuu)	RNAV	Navegación de área
vvv)	$RNAV_{(GNSS)}$	Aproximaciones RNP APCH basadas en GNSS (GPS)
www)	RNP	Performance de navegación requerida
xxx)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
yyy)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
zzz)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
aaaa)	SL	Cartas de servicio
bbbb)	SOP	Procedimientos operacionales normalizados
cccc)	SRVSOP	Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad

		Operacional
dddd)	STC	Certificado suplementario de tipo
eeee)	TCDS	Hoja de datos del certificado de tipo
ffff)	TSE	Error total del sistema
gggg)	TSO	Disposición técnica normalizada
hhhh)	VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
iiii)	VNAV	Navegación vertical
jjjj)	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
kkkk)	VPA	Ángulo de trayectoria vertical
llll)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia
mmmm)	WGS	Sistema geodésico mundial
nnnn)	WPT	Punto de recorrido / waypoint
oooo)	XTK	perpendicular a la derrota

5. INTRODUCCIÓN

5.1 De conformidad con el Doc 9613 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) - Manual sobre navegación basada en la performance (PBN), existen dos tipos de especificaciones de navegación para las operaciones de aproximación, la aproximación RNP (RNP APCH) y la aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).

5.2 Esta CA establece sólo los requerimientos para la navegación lateral (navegación 2D) de las aproximaciones RNP APCH diseñadas con tramos rectos. Esta especificación de navegación incluye las aproximaciones $RNAV_{(GNSS)}$ o GNSS existentes.

5.3 Los requerimientos para las aproximaciones con tramos curvos o *arcos publicados,* también referidos como *tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramos RF),* son especificados en la CA 91-009 del Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).

5.4 Los criterios para la navegación vertical barométrica (baro-VNAV) de una aproximación RNP APCH, están descritos en la CA 91-010 del SRVSOP – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación con guía vertical /Navegación vertical barométrica (APV/baro-VNAV).

5.5 De acuerdo con el Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (también conocido como Convenio de Chicago), cuando las aproximaciones RNP APCH no incluyen guía vertical barométrica, estas aproximaciones son clasificadas como operaciones de aproximación que no son de precisión (NPA). En sentido contrario, cuando las aproximaciones RNP APCH incluyen guía vertical barométrica, estas aproximaciones son clasificadas como procedimientos de aproximación con guía vertical (APV).

5.6 Los sistemas baro-VNAV son capacidades opcionales que no constituyen un requisito mínimo para volar aproximaciones $RNAV_{(GNSS)}$ o GNSS que utilizan la línea de mínimos LNAV.

5.7 Las operaciones con actuación de localizador (LP) y con actuación de localizador con guía vertical (LPV) no están cubiertas en esta CA y serán materia de otra CA del SRVSOP.

5.8 Este documento también proporciona consideraciones generales de aprobación acerca de los sistemas autónomos y multisensor de a bordo de las aeronaves, incluyendo sus requerimientos funcionales, precisión, integridad, continuidad de la función y limitaciones, junto con las consideraciones operacionales.

5.9 Los sistemas autónomos y multisensor RNP que utilizan el GNSS (GPS) y que cumplen con la AMC 20-27 de la Agencia Europea de Seguridad Aérea (EASA) y con las circulares de asesoramiento (AC) de la Administración Federal de Aviación (FAA) de los Estados Unidos de Norteamérica: AC 90-105, AC 20-138A, AC 20-130A o TSO C 115b/ETSO C 115b, satisfacen la especificación de navegación RNP APCH de OACI.

Nota.- *Los sistemas multisensor pueden utilizar otras combinaciones de sensores tales como equipo radiotelemétrico/equipo radiotelemétrico (DME/DME) o equipo radiotelemétrico/equipo radiotelemétrico/unidad de referencia inercial (DME/DME/IRU) que proveen una performance de navegación aceptable para las operaciones RNP APCH, sin embargo, tales casos son limitados debido al aumento en la complejidad de los requerimientos y evaluación de la infraestructura de las ayudas para la navegación (NAVAIDS) y no son prácticos y rentables para una aplicación a nivel general.*

5.10 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base al siguiente documento:

- ✓ ICAO Doc 9613, Volume II, Part C, Chapter 5 – Implementing RNP APCH.

5.11 Esta CA ha sido armonizada en lo posible con los siguientes documentos de orientación:

- ✓ EASA AMC 20-27 - Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations; y
- ✓ FAA AC 90-105 - Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the U.S. National Airspace System.

Nota.- *No obstante los esfuerzos de armonización, los explotadores deberán observar las diferencias existentes entre esta CA y los documentos mencionados anteriormente cuando soliciten una autorización de las Administraciones correspondientes.*

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Infraestructura de las radioayudas

a) El sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) es el sistema de navegación primario que apoya los procedimientos RNP APCH.

b) Para las operaciones RNP APCH con baro-VNAV, el diseño de procedimientos se basa en la utilización de altimetría barométrica por un sistema RNP de a bordo cuyas capacidades apoyan la operación requerida. El diseño del procedimiento debe tomar en cuenta la performance y las capacidades funcionales requeridas en la CA 91-010 del SRVSOP – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones APV/baro-VNAV o en documentos equivalentes.

c) La aceptación del riesgo de perder la capacidad RNP APCH para múltiples aeronaves debido a la falla del satélite o la pérdida de la función de control y alerta de a bordo (p. ej., espacios sin cobertura de la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)), debe ser considerada por la autoridad responsable del espacio aéreo.

6.2 Franqueamiento de obstáculos

6.2.1 Operaciones RNP APCH sin guía baro-VNAV

a) En el Doc 8168 (PANS-OPS), Volumen II – Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos de OACI, se provee directrices detalladas sobre el franqueamiento de obstáculos. El procedimiento de aproximación frustrada puede estar respaldado por la utilización, ya sea, de segmentos RNAV o segmentos convencionales (p. ej., segmentos basados en radiofaro omnidireccional VHF (VOR), equipo radiotelemétrico (DME) o radiofaro no direccional (NDB)).

b) Los diseños de los procedimientos deben tomar en cuenta la ausencia de la capacidad de navegación vertical (VNAV) de la aeronave.

6.2.2 Operaciones RNP APCH con guía baro-VNAV

a) La baro-VNAV se aplica cuando se provee guía vertical e información a la tripulación de vuelo en los procedimientos de aproximación instrumental que contienen una trayectoria vertical definida por un ángulo de trayectoria vertical (VPA).

b) En el Doc 8168 (PANS-OPS), Volumen II – Construcción de procedimientos de vuelo visual y por instrumentos, se provee directrices detalladas sobre el franqueamiento de obstáculos. El procedimiento de aproximación frustrada puede estar respaldado por la utilización, ya sea, de segmentos RNAV o segmentos convencionales (p. ej., segmentos basados en VOR, DME, NDB).

6.3 **Publicaciones**

a) Las cartas de aproximación instrumental identificarán claramente la aplicación RNP APCH como $RNAV_{(GNSS)}$.

b) Para operaciones RNP APCH sin baro-VNAV, el diseño del procedimiento estará basado en perfiles de descenso normales y las cartas identificarán los requerimientos de altitud mínima para cada segmento, incluyendo una altitud/altura de franqueamiento de obstáculos de navegación lateral (LNAV OCA/H).

c) Para operaciones RNP APCH con baro-VNAV, las cartas seguirán las normas del Anexo 4 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional para la designación de un procedimiento RNAV donde la trayectoria vertical se especifica por un ángulo de trayectoria de planeo. La designación de la carta será consistente con dicho Anexo y se promulgará una altitud/altura de franqueamiento de obstáculos de navegación lateral y vertical (LNAV/VNAV OCA/H).

d) Cuando el segmento de aproximación frustrada esté basado en medios convencionales, las instalaciones y servicios de las ayudas para la navegación (NAVAIDS) o los medios de navegación de a bordo que son necesarios para conducir la aproximación frustrada serán identificados en las publicaciones relevantes.

e) La información de navegación promulgada en la publicación de información aeronáutica (AIP) aplicable a los procedimientos o NAVAIDS de apoyo satisfará los requerimientos de los Anexos 15 y 4 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (como sea apropiado). Las cartas de procedimientos proveerán suficiente datos para apoyar la verificación de la base de datos de navegación de la tripulación de vuelo (incluyendo nombres de los puntos de recorrido (WPT)), derrotas, distancias para cada segmento y el VPA

f) Todos los procedimientos estarán basados en las coordenadas del sistema geodésico mundial 1984 (WGS 84).

6.4 **Comunicación y vigilancia del servicio de tránsito aéreo (ATS)**

a) Las operaciones RNP APCH no incluyen requerimientos específicos de comunicación y vigilancia ATS. El franqueamiento adecuado de obstáculos se logra mediante la performance de la aeronave y los procedimientos de operación. Cuando se confíe en la utilización del radar para asistir en los procedimientos de contingencia, se debe demostrar que su performance es adecuado para este propósito. El requerimiento del servicio radar será identificado en la AIP.

b) Se promulgará fraseología de radio apropiada para las operaciones RNP APCH.

c) Se espera que el control de tránsito aéreo (ATC) esté familiarizado con las capacidades VNAV de las aeronaves, así como también con los aspectos asociados con el reglaje altimétrico y con el efecto de la temperatura que potencialmente podrían afectar la integridad de las operaciones RNP APCH con baro-VNAV.

d) Se deberán evaluar los peligros particulares de un área terminal y de aproximación y el efecto de los procedimientos de contingencia que siguen a una pérdida múltiple de la capacidad RNP APCH.

6.5 **Precisiones de navegación asociadas con las fases de vuelo de una aproximación RNP APCH**

a) Según el Doc 9613 de la OACI, las precisiones de navegación asociadas con las fases de vuelo de una aproximación RNP APCH son las siguientes:

1) segmento inicial: RNP 1.0

2) segmento intermedio: RNP 1.0

3) segmento final: RNP 0.3

4) segmento de aproximación frustrada: RNP 1.0

6.6 **Consideraciones adicionales**

a) Se considerará que muchas aeronaves tienen la capacidad para ejecutar la maniobra de patrón de espera (holding) utilizando sus sistemas RNP.

7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN

a) **Navegación lateral (LNAV)**.- En la LNAV, el equipo RNP permite que la aeronave sea navegada de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por WPT mantenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota.- *La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual entonces controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del director de vuelo (FD) o piloto automático (AP).*

8. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

8.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP APCH, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago 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).

8.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de RNP APCH y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – LOA) (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II).

8.3 Antes de presentar la solicitud, los explotadores deberán revisar todos los requisitos de calificación de las aeronaves. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

9. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

9.1 Generalidades

a) Los siguientes criterios de aeronavegabilidad son aplicables a la instalación de los sistemas RNP requeridos para las operaciones RNP APCH:

1) Esta CA utiliza las circulares de asesoramiento de la FAA AC 20-138/AC 20-138A (Sistema GPS autónomo) o la AC 20-130A (Sistemas multisensores) como base para la aprobación de aeronavegabilidad de un sistema RNP basado en GNSS.

2) Para las operaciones APV/baro-VNAV, se utilizará la AC 20-129 según lo establecido en la CA 91-010 del SRVSOP.

9.2 Requerimientos de la aeronave y del sistema

a) Las aeronaves aprobadas para conducir aproximaciones $RNAV_{(GNSS)}$ o GNSS cumplen con los requerimientos de performance y funcionales de esta CA para aproximaciones por instrumentos RNP APCH sin tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia (sin tramos RF).

b) Las aeronaves que tengan una declaración de cumplimiento respecto a los criterios de esta CA o documentos equivalentes en el manual de vuelo (AFM), suplemento del AFM, manual de

operación del piloto (POH), o en el manual de operación del equipo de aviónica, cumplen con los requerimientos de performance y funcionales de esta CA.

c) Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de esta CA o documentos equivalentes, satisfacen los requerimientos de performance y funcionales de este documento. Esta declaración incluirá los fundamentos de aeronavegabilidad para dicho cumplimiento. El cumplimiento con los requerimientos del sensor deberá ser determinado por el fabricante del equipo o de la aeronave, mientras que los requerimientos funcionales pueden ser determinados por el fabricante o mediante una inspección por parte del explotador.

d) Si la instalación RNP está basada en un sistema GNSS autónomo, el equipo debe ser aprobado de acuerdo con la disposición técnica normalizada (TSO) C129a/ETSO-C129a Clase A1 (o revisiones posteriores) o con la TSO-C146a/ETSO-C146a Clase Gamma, Clase operacional 1, 2 o 3 (o revisiones posteriores) y cumplir con los requerimientos funcionales de este documento.

e) Si la instalación RNP está basada en un equipo sensor GNSS utilizado en un sistema multisensor (p. ej., sistema de gestión de vuelo (FMS)), el sensor GNSS debe ser aprobado de acuerdo con la TSO-C129 ()/ETSO-C129 () Clase B1, C1, B3, C3 (o revisiones posteriores) o TSO-C145 ()/ETSO-C145 () Clase Beta, Clase operacional 1, 2 o 3 (o revisiones posteriores) y cumplir con los requerimientos funcionales de este documento.

f) Los sistemas multisensor que utilizan GNSS deben ser aprobados de acuerdo con la CA 20-130A o TSO-C115b/ETSO-C115b y cumplir con los requerimientos funcionales de este documento.

Nota 1.- *El equipo GNSS aprobado con la TSO-C129 () / ETSO-C129 () debe cumplir las funciones del sistema especificadas en este documento. Además, la integridad deberá ser provista por el sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS). Es recomendable que los receptores GNSS incluyan la capacidad de detección de fallas y exclusión (FDE) para mejorar la continuidad de la función.*

Nota 2.- *Los sistemas multisensor que usan DME/DME o DME/DME/IRU como el único medio de cumplimiento RNP, no están autorizados a conducir aproximaciones RNP APCH.*

9.3 Requerimientos de performance y funcionales para los sistemas RNP APCH

a) **Precisión**

1) El error total del sistema (TSE) en las dimensiones lateral y longitudinal del equipo de navegación de a bordo debe estar dentro de:

(a) ± 1 NM por al menos el 95 por ciento del tiempo total de vuelo en los segmentos de aproximación inicial e intermedio y para la aproximación frustrada de un procedimiento RNP APCH.

Nota.- *No existe un requerimiento específico de precisión RNP para la aproximación frustrada si este segmento está basado en NAVAIDS convencionales (VOR, DME, NDB) o en navegación a estima.*

(b) ± 0.3 NM por al menos el 95 por ciento del tiempo total de vuelo en el segmento de aproximación final del procedimiento.

2) Para satisfacer el requerimiento de precisión, el error técnico de vuelo (FTE) (95%), no deberá exceder de:

(a) 0.5 NM en los segmentos de aproximación inicial, intermedio y de aproximación frustrada de un procedimiento RNP APCH; y

(b) 0.25 NM en el segmento de aproximación final del procedimiento.

Nota.- *Se considera un método aceptable de cumplimiento la utilización de un indicador de desviación con una deflexión máxima (FSD) de 1 NM en el segmento de aproximación inicial, intermedio y de aproximación frustrada y una FSD de 0.3 NM en el segmento de aproximación final. La utilización de un AP o FD constituye un método aceptable de cumplimiento (los sistemas de estabilización de alabeo no califican).*

3) Un método aceptable de cumplimiento con los requerimientos de precisión descritos en los párrafos anteriores es haber aprobado los sistemas RNP para las aproximaciones RNP APCH, de acuerdo con los criterios de precisión de la navegación 2D de las AC 20-138,

AC 20-138A o AC 20-130A de la FAA.

b) **Integridad.-** El mal funcionamiento del equipo de navegación de la aeronave que causa que el TSE exceda 2 veces el valor RNP, se clasifica como una condición de falla mayor según las reglamentaciones de aeronavegabilidad (p.ej., 10^{-5} por hora). En el plano horizontal (lateral y longitudinal), el sistema debe proveer una alerta si el requerimiento de precisión no es satisfecho o si la probabilidad que el TSE exceda 2 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada o 0.6 NM para el segmento de aproximación final es mayor que 10^{-5} por hora.

c) **Continuidad.-** La pérdida de las funciones RNP APCH se clasifica como una condición de falla menor, si el explotador puede revertir a un sistema de navegación diferente y proceder con seguridad hacia un aeropuerto adecuado. Si el procedimiento de aproximación frustrada está basado en NAVAIDS convencionales (p. ej., VOR, DME, NDB), el equipo de navegación relacionado debe estar instalado y en operación. Para las operaciones RNP APCH se requiere por lo menos un sistema de navegación RNP.

Nota.- *Desde el punto de vista operacional, el explotador debe desarrollar procedimientos de contingencia en caso de pérdida de la capacidad RNP APCH durante la aproximación.*

d) **Control y alerta de la performance.-** Durante operaciones en los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada de un procedimiento RNP APCH, el sistema RNP o el sistema RNP en combinación con el piloto, deberán proveer una alerta si no se cumple el requerimiento de precisión o si la probabilidad de que el TSE lateral exceda 2 NM, es mayor que 10^{-5}. Durante operaciones en el segmento de aproximación final, el sistema RNP o el sistema RNP en combinación con el piloto deberán proveer una alerta si no se cumple el requerimiento de precisión o si la probabilidad de que el TSE lateral exceda 0.6 NM, es mayor que 10^{-5}.

e) **Señal en el espacio.-** Durante operaciones en los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada de un procedimiento RNP APCH, el equipo de navegación de la aeronave proveerá un alerta si la probabilidad de errores de la señal en el espacio causa que un error de posición lateral mayor a 2 NM exceda 10^{-7} por hora (Tabla 3.7.2.4-1 del Anexo 10 al Convenio de Chicago). Durante operaciones en el segmento de aproximación final de un procedimiento RNP APCH, el equipo de navegación de la aeronave proveerá una alerta si la probabilidad de errores de la señal en el espacio causa que un error de posición lateral mayor a 0.6 NM exceda 10^{-7} por hora (Tabla 3.7.2.4-1 del Anexo 10 al Convenio de Chicago).

Nota.- *El cumplimiento del requisito de control y alerta de la performance no implica un control automático del FTE. La función de control y alerta de la performance de a bordo debe consistir de al menos un algoritmo de control y alerta del error del sistema de navegación (NSE) y de una presentación de desviación lateral que permita a la tripulación de vuelo controlar el FTE. En la medida que los procedimientos operacionales son utilizados para controlar el FTE, el procedimiento de la tripulación de vuelo, las características del equipo e instalaciones son evaluadas por su efectividad y equivalencia según lo descrito en los requerimientos funcionales y procedimientos de operación. El error de definición de trayectoria (PDE) es considerado insignificante debido al proceso de aseguramiento de la calidad y a los procedimientos de la tripulación de vuelo.*

f) **Definición de trayectoria.-** La performance de la aeronave se evalúa alrededor de la trayectoria definida por el procedimiento publicado y por el documento RTCA/DO-236B Secciones 3.2.5.4.1 y 3.2.5.4.2.

g) **Requerimientos funcionales de las presentaciones de navegación.-** Las siguientes presentaciones de navegación y funciones son requeridas según la AC 20-130 y AC 20-138 de la FAA o material de asesoramiento equivalente. Los datos de navegación, incluyendo una indicación hacia/desde (to/from) y un indicador de falla deben ser mostrados en una presentación de desviación lateral (indicador de desviación de rumbo (CDI), indicador de situación horizontal mejorado (EHSI)) y/o en una presentación de mapa de navegación. Estas presentaciones deben ser utilizadas como instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave, anticipación de una maniobra e indicación de falla/condición/integridad. Las presentaciones no numéricas de desviación lateral mencionadas deben tener los siguientes atributos:

1) las presentaciones deben ser visibles al piloto y estar localizadas en el campo de visión

primario cuando mira hacia delante a lo largo de la trayectoria de vuelo.

2) la escala de presentación de desviación lateral debe estar de acuerdo con cualquier límite de alerta y anuncio.

3) la presentación de desviación lateral también debe tener una FSD adecuada para la fase vigente de vuelo y debe estar basada en el requerimiento del TSE. Las escalas de ± 1 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y de ± 0.3 NM para el segmento final, son aceptables.

4) la escala de la presentación puede ser establecida automáticamente por defecto lógico o establecida a un valor obtenido de una base de datos de navegación. El valor de la FSD debe ser conocido o debe estar disponible para ser presentado al piloto, en relación proporcional con los valores de la aproximación.

5) como medio alterno, una presentación de mapa de navegación debe proveer funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral con escalas de mapa apropiadas (las escalas pueden ser establecidas manualmente por el piloto) y proporcionar funcionalidad equivalente a una presentación de desviación lateral. Para ser aprobada, la presentación del mapa de navegación debe demostrar cumplimiento con los requerimientos del TSE y estar localizada en el campo de visión primario del piloto.

6) la presentación de desviación lateral debe ser automáticamente esclavizada a la trayectoria RNP calculada. Es recomendable que el selector de rumbo de la presentación de desviación lateral sea automáticamente esclavizado a la trayectoria RNP calculada.

Nota.- *Esto no se aplica a instalaciones donde una presentación de mapa electrónico contiene una presentación gráfica de la trayectoria de vuelo y de la desviación de la trayectoria.*

7) presentaciones de navegación mejoradas (p. ej., presentaciones de mapas electrónicos o HSI mejorados) para aumentar la conciencia situacional, controlar la navegación y verificar la aproximación (verificación del plan de vuelo) podría volverse obligatorios, si la instalación RNP no proporciona la presentación de la información necesaria para realizar estas tareas de la tripulación.

h) **Capacidades del sistema.-** Las siguientes capacidades del sistema son requeridas como mínimo:

1) la capacidad para mostrar continuamente al piloto que vuela (PF) la aeronave, en los instrumentos de vuelo primarios para la navegación de la aeronave (presentación de navegación primaria), la trayectoria deseada calculada RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria. Para operaciones donde la tripulación de vuelo mínima requerida es de dos pilotos, se debe proveer un medio para que el piloto que no vuela (PNF) la aeronave (piloto de monitoreo (PM)) pueda verificar la trayectoria deseada y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria.

2) una base de datos de navegación, que contenga datos de navegación vigentes y oficialmente promulgados por la AAC, que pueda ser actualizada de acuerdo con el ciclo de reglamentación y control de información aeronáutica (AIRAC) y desde la cual se pueda recuperar y cargar los procedimientos de aproximación dentro del sistema RNP. La resolución almacenada de la base de datos debe ser suficiente para alcanzar la precisión de mantenimiento de la derrota requerida. La base de datos debe estar protegida contra modificaciones del piloto a la base de datos almacenada.

3) los medios para exhibir al piloto el período de validez de los datos de navegación.

4) los medios para recuperar y exhibir información almacenada en la base de datos de navegación con relación a los WPT individuales y a las NAVAIDS, para permitir al piloto verificar la ruta a ser volada.

5) la capacidad para cargar desde la base de datos al sistema RNP, la aproximación

completa a ser volada. La aproximación debe ser cargada por su nombre desde la base de datos al sistema RNP.

6) los medios para presentar los siguientes ítems, ya sea en el campo de visión primario del piloto o en una página de presentación rápidamente accesible:

   (a) la identificación del WPT activo (to);

   (b) la distancia y el rumbo al WPT activo (to); y

   (c) la velocidad con respecto al suelo o el tiempo al WPT activo (to).

7) Los medios para presentar los siguientes ítems en una página de presentación rápidamente accesible:

   (a) la presentación de la distancia entre los WPT de plan operacional de vuelo;

   (b) la presentación de la distancia a recorrer;

   (c) la presentación de las distancias a lo largo de la derrota; y

   (d) el tipo de sensor de navegación activo si existe otro tipo de sensor adicional al sensor GNSS.

8) la capacidad para ejecutar la función “directo a” (direct to).

9) la capacidad para proveer un orden automático de tramos con exhibición a los pilotos.

10) la capacidad para ejecutar procedimientos de aproximación por instrumentos (IAP) RNP extraídos de la base de datos de a bordo incluyendo la capacidad para ejecutar virajes de sobrevuelo y de paso (fly-over and fly-by turns).

11) la capacidad para ejecutar automáticamente transiciones de tramos y mantener derrotas consistentes con las siguientes terminaciones de trayectoria (path terminators) ARINC 424, o sus equivalentes:

   (a) Punto de referencia inicial / Inicial fix (IF)

   (b) Derrota hasta punto de referencia / Track to fix (TF)

   (c) Directo a punto de referencia / Direct to fix (DF)

   Nota.- *Las terminaciones de trayectoria están definidas en la Especificación ARINC 424 y su aplicación está descrita más detalladamente en los documentos DO-236B y DO-201A RTCA.*

   Nota.- *Los valores numéricos para las derrotas deben ser automáticamente ingresadas desde la base de datos del sistema RNP.*

12) La capacidad para mostrar una indicación de falla del sistema RNP, incluyendo los sensores asociados, en el campo de visión primario del piloto.

13) La capacidad para indicar a la tripulación de vuelo cuando se excede el límite de alerta del NSE (alerta provista por la función de control y alerta de la performance de a bordo).

i) **Director de vuelo/Piloto automático.-** Es recomendable que el director de vuelo (FD) y/o el piloto automático (AP) se mantengan acoplados para las aproximaciones RNP. El acoplamiento del FD o AP es obligatorio cuando no se puede demostrar el TSE lateral sin estos sistemas. En este caso, los procedimientos de operación deben indicar que el acoplamiento del FD y/o AP desde el sistema RNP es obligatorio para las aproximaciones RNP APCH.

j) **Integridad de la base de datos.-** Los proveedores de la base de datos de navegación deberán cumplir con el RTCA DO-200A. Una carta de aceptación (LOA), emitida por la autoridad reguladora apropiada a cada uno de los participantes en la cadena de datos, demuestra cumplimiento con este requerimiento. Se les considerará que han cumplido con estos requerimientos a las LOAs Tipo 2 que han sido emitidas antes de la publicación de esta CA.

9.4 Admisibilidad del sistema y aprobación de las operaciones RNP APCH

a) **Introducción.-** El fabricante del equipo original (OEM) o el titular de la aprobación de la instalación de la aeronave (p.ej., el titular del certificado suplementario de tipo (STC)), debe demostrar a la AAC del Estado de diseño o de fabricación que cumple con las disposiciones apropiadas de esta CA. La aprobación puede estar registrada en la documentación del fabricante (p.ej. cartas de servicio (SL), etc.). Siempre que la AAC acepte la documentación del fabricante, no se requerirá constancia en el AFM.

b) **Admisibilidad para operaciones RNP APCH.-** Los sistemas que cumplen los requerimientos del Párrafo 9.2 de esta CA son admisibles para operaciones RNP APCH. Las aeronaves calificadas de acuerdo con la CA 91-009 del SRVSOP o equivalentes, p. ej., la AC 90-101 de la FAA o la AMC 20-26 de EASA son consideradas calificadas para operaciones de aproximación RNP APCH sin evaluación adicional.

c) **Admisibilidad del sistema para operaciones RNP APCH**

1) **Calificación de la línea de mínimos LNAV**

(a) **Sistemas autónomos.-** Los sistemas autónomos que cumplen con la TSO-C129/ETSO-C129 Clase A1 o TSO-C146/ETSO-C146 Clases 1, 2 o 3 satisfacen los requerimientos de calificación de la aeronave para operaciones RNP APCH que utilizan líneas de mínimos LNAV, siempre que las instalaciones de los equipos IFR hayan sido realizadas de conformidad con la AC 20-138 de la FAA. Los sistemas RNP deben ser aprobados de acuerdo con la AC 20-138 o equivalentes.

Nota.- *Se considera que estos sistemas cumplen los requisitos de performance y funcionales establecidos en el Párrafo 9.3 de esta CA en los aspectos que correspondan.*

(b) **Sistemas multisensor**

(1) Los sistemas multisensor que emplean sensores TSO-C129/ETSO-C129 Clases B1, B3, C1 o C3, satisfacen los requerimientos de calificación de la aeronave para operaciones RNP APCH que utilizan una línea de mínimos LNAV, siempre que:

- las instalaciones cumplan con los criterios de esta CA; y
- el sistema de gestión de vuelo (FMS) asociado cumpla con la TSO-C115b/ETSO-C115b y sea instalado de acuerdo con la AC 20-130 de la FAA.

(2) Los sistemas multisensor que utilizan sensores TSO-C145/ETSO-C145 Clases 1, 2 o 3 satisfacen los requerimientos de calificación de la aeronave para operaciones RNP APCH con una línea de mínimos LNAV, siempre que:

- las instalaciones cumplan con los criterios de esta CA; y
- sean instalados de acuerdo con la AC 20-138 de la FAA.

Nota.- *Se considera que estos sistemas cumplen los requisitos de performance y funcionales establecidos en el Párrafo 9.3 de esta CA en los aspectos que correspondan.*

2) **Calificación de la línea de mínimos LNAV/VNAV**

(a) **Sistemas autónomos**

(1) Los sistemas autónomos TSO-C146/ETSO-C146 Clases 2 o 3 cumplen con los requerimientos de calificación de la aeronave para operaciones RNP APCH que utilizan una línea de mínimos LNAV/VNAV, siempre que las instalaciones cumplan al menos con los requerimientos de performance y funcionales de esta CA y CA 91-010 o equivalentes.

(2) Los sistemas que satisfacen la TSO-C129/ETSO-C129 pueden ser empleados para operaciones RNP APCH que utilizan una línea de mínimos

LNAV/VNAV, si cumplen con los criterios de esta CA y CA 91-010 o equivalentes.

(3) Los sistemas RNP deben ser aprobados de acuerdo con la AC 20-138 de la FAA o sus equivalentes y aquellos sistemas que utilizan baro-VNAV convencional deben proveer una performance del sistema de navegación vertical que cumpla o exceda los criterios de la CA 91-010 o equivalentes.

(b) **Sistemas multisensor**

(1) Los sistemas multisensor que emplean sensores TSO-C129/ETSO-C129 Clases B1, B3, C1, o C3 o sensores TSO-C145/ETSO-C145 Clases 1, 2 o 3 satisfacen los requerimientos de calificación de la aeronave para operaciones RNP APCH que utilizan una línea de mínimos LNAV/VNAV, siempre que las instalaciones cumplan con los requerimientos de esta CA y CA 91-010 o equivalentes.

(2) Los sistemas RNP que utilizan baro-VNAV convencional deben proveer una performance del sistema de navegación vertical que cumpla o exceda los criterios de la CA 91-010 o equivalente.

(3) Los sistemas RNP deben ser instalados de acuerdo con la AC 20-138 de la FAA o equivalente y/o el FMS asociado debe cumplir con la TSO-C115b/ETSO-C115b y debe ser instalado de acuerdo con la AC 20-130 o equivalente.

9.5 Modificación de la aeronave

a) Si cualquier sistema requerido para operaciones RNP APCH es modificado (p. ej., cambio en el software o hardware), la modificación de la aeronave debe ser aprobada.

b) El explotador debe obtener una nueva aprobación operacional que esté sustentada por la documentación operacional y de calificación de la aeronave actualizada.

9.6 Aeronavegabilidad continuada

a) Los explotadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP APCH, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta CA.

b) Cada explotador que solicite una aprobación operacional RNP APCH, deberá presentar a la AAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP APCH.

c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP APCH:

1) Manual de control de mantenimiento (MCM);

2) Catálogos ilustrados de partes (IPC); y

3) Programa de mantenimiento.

d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:

1) que los equipos involucrados en la operación RNP APCH deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;

2) que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que

afecte de cualquier forma a la aprobación RNP APCH inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la AAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y

3) que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la AAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

1) concepto PBN;

2) aplicación de la RNP APCH;

3) equipos involucrados en una operación RNP APCH; y

4) utilización de la MEL.

10. APROBACIÓN OPERACIONAL

La aprobación de aeronavegabilidad por si sola no autoriza a un explotador a realizar operaciones RNP APCH. Además de la aprobación de aeronavegabilidad, el explotador debe obtener una aprobación operacional para confirmar la adecuación de los procedimientos normales y de contingencia respecto a la instalación del equipo particular.

10.1 Requisitos para obtener la aprobación operacional.-

Para obtener la autorización RNP APCH, el explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en este párrafo y en los Párrafos 10.2 a 10.10 de esta CA.

a) *Aprobación de aeronavegabilidad*.- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 9 de esta CA.

b) *Solicitud*.- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:

1) *la solicitud para obtener la autorización RNP APCH*;

2) *documentación de admisibilidad y calificación de las aeronaves*.- Documentación de aeronavegabilidad que demuestre que las aeronaves y sistemas propuestos satisfacen los requisitos de esta CA según lo descrito en los Párrafos 9 y 10.3. Para evitar actividad reglamentaria innecesaria en la determinación de la admisibilidad de los sistemas existentes, se debe considerar la aceptación de la documentación de cumplimiento del fabricante. Los sistemas calificados para operaciones RNP AR APCH se consideran calificados para operaciones RNP APCH sin evaluación adicional.

3) *Tipo de aeronave y descripción del equipo de la aeronave que va a ser utilizado*.- El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en la operación. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GPS y del software del FMS instalado.

4) *Procedimientos y prácticas de operación*.- Los manuales del explotador deben indicar adecuadamente las prácticas y procedimientos operacionales de navegación identificados en los Párrafos 10.6 y 10.7 de esta CA. Los explotadores LAR 91 deberán confirmar que operarán utilizando prácticas y procedimientos identificados.

5) *Programa de validación de los datos de navegación*.- Los detalles del programa de validación de los datos de navegación están descritos en el Apéndice 1 de esta CA.

6) *Programas de instrucción para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo*

(a) Los explotadores comerciales (p. ej., explotadores LAR 121 y 135) deben proveer

un programa de instrucción que incluya las prácticas de operación, procedimientos y aspectos relacionados con las operaciones RNP APCH identificados en el Párrafo 10.8 (p. ej., instrucción inicial, de promoción o periódica para la tripulación de vuelo y despachadores de vuelo).

Nota.- *No se requiere establecer un programa de instrucción separado o régimen sí la instrucción sobre RNP APCH, identificada en el Párrafo 10.8, ya está integrada en el programa de instrucción del explotador. Sin embargo, debe ser posible identificar cuales aspectos RNP APCH son cubiertos dentro de un programa de instrucción.*

(b) Los explotadores no comerciales (p.ej., explotadores LAR 91) deben familiarizarse con las prácticas y procedimientos identificados en el Párrafo 10.8.

7) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento*.- Los explotadores remitirán los sílabos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento.

8) *Manual de operaciones (OM) y listas de verificación*

(a) El manual de operaciones y las listas de verificación de los explotadores comerciales (p. ej., explotadores LAR 121 y LAR 135) deben incluir información y guía sobre los procedimientos operacionales normalizados (SOP) detallados en el Párrafo 10.6. Los manuales apropiados deben contener las instrucciones de operación de navegación y los procedimientos de contingencia descritos en el Párrafo 10.7 de esta AC, donde sean especificados. Los manuales y las listas de verificación deben ser presentadas para revisión como parte de proceso de aprobación.

(b) Los explotadores privados (p. ej., explotadores LAR 91) deben operar utilizando las prácticas y procedimientos identificados en los Párrafos 10.6 y 10.7 “procedimientos de operación y procedimientos de contingencia” de esta CA.

9) *Procedimientos de mantenimiento*.- El explotador remitirá los procedimientos de mantenimiento que incluyan las instrucciones de aeronavegabilidad y mantenimiento de los sistemas y equipo a ser utilizados en la operación. El explotador proveerá un procedimiento para remover y luego retornar una aeronave a la capacidad operacional RNP APCH.

10) *Lista de equipo mínimo (MEL)*.- El explotador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNP APCH.

c) *Instrucción*.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.

d) *Vuelos de validación*.- La AAC podrá realizar vuelos de validación, si determina que es necesario en el interés de la seguridad operacional. Los vuelos de validación se llevarán a cabo según el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del inspector de operaciones (MIO) del SRVSOP.

e) *Emisión de la autorización para realizar operaciones RNP APCH*.- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al explotador, cuando corresponda, la autorización para que realice operaciones RNP APCH.

1) *Explotadores LAR 91*.- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA).

2) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) que reflejarán la autorización RNP APCH.

10.2 Descripción del equipo de la aeronave

a) El explotador debe establecer y disponer de una lista de configuración que detalle los componentes y equipos a ser utilizados para las operaciones RNP APCH.

b) La lista del equipo requerido deberá ser establecida durante el proceso de aprobación operacional considerando el AFM. Esta lista deberá ser utilizada en la actualización de la MEL de cada tipo de aeronave que el explotador solicite operar.

c) Los detalles de los equipos y su utilización de acuerdo con las características de la aproximación se describen en esta CA y en la CA 91-010.

10.3 Documentación de calificación de la aeronave

a) *Para aeronaves que actualmente realizan aproximaciones RNAV (GPS) o GPS según la AC 90-94 de la FAA o equivalentes*.- No se requiere documentación para aeronaves que cuentan con un AFM o suplemento del AFM que indique que la aeronave está aprobada para volar aproximaciones RNAV (GPS) o GPS, hasta una línea de mínimos LNAV.

b) *Para aeronaves sin aprobación para volar procedimientos de aproximación por instrumentos RNAV (GPS) o GPS*.- Los explotadores presentarán a la AAC, documentación de calificación RNP que demuestre cumplimiento con esta CA, siempre que el equipo sea apropiadamente instalado y operado.

Nota.- *Antes de solicitar una autorización RNP APCH, los explotadores deberán revisar todos los requerimientos de performance de los equipos. La instalación del equipo por sí sola no garantiza una aprobación operacional ni permite el uso operacional del mismo.*

10.4 Documentación operacional RNP APCH

a) El explotador desarrollará documentación operacional RNP APCH para la utilización del equipo, basado en la documentación del fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica.

b) La documentación operacional del fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, consistirá de procedimientos de operación y de programas de instrucción recomendados para la tripulación de vuelo, a fin de asistir a los explotadores en el cumplimiento de los requerimientos de esta CA.

10.5 Aceptación de la documentación

a) **Aeronave/equipo nuevo (aeronave/equipo en proceso de fabricación o de fabricación nueva).-** La documentación de calificación de la aeronave/equipo puede ser aprobada como parte del proyecto de certificación de la aeronave y estar reflejada en el AFM y documentos relacionados.

b) **Aeronave/equipo en servicio (capacidad alcanzada en servicio).-** Las aprobaciones anteriores emitidas para realizar aproximaciones por instrumentos RNAV (GPS) o GPS según la AC 90-94 o equivalentes no requieren de evaluaciones adicionales. Para las instalaciones/equipos que no son admisibles para realizar aproximaciones por instrumentos RNAV (GPS) o GPS, el explotador presentará la documentación de calificación de la aeronave o del equipo de aviónica a la AAC.

c) El organismo pertinente de la AAC revisará el paquete de solicitud para operaciones RNP APCH. La aceptación será documentada mediante una carta al explotador.

10.6 Procedimientos de operación

a) **Planificación pre-vuelo**

1) Los explotadores y pilotos que planifiquen conducir operaciones RNP APCH deben llenar los códigos apropiados del plan de vuelo.

2) A inicializar el sistema, los pilotos deben confirmar que la base de datos de navegación esté vigente y que incluya los procedimientos apropiados. Asimismo, los pilotos también deben verificar que la posición de la aeronave sea la correcta.

Nota.- *Se espera que las bases de datos de navegación estén vigentes durante el vuelo. Si el ciclo AIRAC cambia durante el vuelo (vence), los explotadores y los pilotos deberán establecer procedimientos para garantizar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la capacidad de las instalaciones de navegación utilizadas*

para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Tradicionalmente, esto ha sido realizado verificando los datos electrónicos versus los documentos en papel. Un método aceptable es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y viejas), a fin de verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho. Si se publica una carta enmendada para el procedimiento, la base de datos no debe ser utilizada para realizar la operación.

3) Los pilotos deben verificar el ingreso apropiado de la ruta ATC asignada una vez que han recibido la autorización inicial y de cualquier cambio posterior en la ruta. De igual manera, los pilotos deben garantizar que la secuencia de los WPT presentados en el sistema de navegación coincidan con la ruta asignada y con la ruta presentada en las cartas apropiadas

Nota.- *Los pilotos pueden notar una ligera diferencia entre la información de navegación descrita en la carta y el rumbo mostrado en la presentación de navegación primaria. Una diferencia de 3 grados o menor puede ser producida por la aplicación de una variación magnética del fabricante del equipo y ser operacionalmente aceptable.*

Nota.- *La selección manual de las funciones que limitan el ángulo de inclinación lateral de la aeronave puede reducir la habilidad de ésta para mantener la derrota deseada y no es recomendable hacerlo.*

4) La capacidad RNP de la aeronave depende del equipo operacional de la misma. La tripulación de vuelo debe estar en capacidad de evaluar el efecto de una falla del equipo en una operación prevista RNP APCH y tomar la acción apropiada. Cuando el despacho de un vuelo está basado en volar una aproximación RNP APCH que requiere el uso del AP o FD en el aeródromo de destino y/o de alternativa, el explotador debe determinar que el AP y/o FD estén instalados y operativos.

5) Los pilotos deben asegurarse que las aproximaciones que van a ser utilizadas en el vuelo previsto (incluyendo las aproximaciones en los aeródromos de alternativa):

   (a) pueden ser seleccionadas desde una base de datos de navegación vigente (ciclo AIRAC vigente);

   (b) han sido verificadas por un proceso apropiado (proceso de integridad de la base de datos de navegación); y

   (c) no ha sido prohibidas por ningún NOTAM promulgado por la AAC o por los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) o por una instrucción operativa de la compañía.

6) Los pilotos deben asegurarse que existen suficientes medios disponibles para navegar y aterrizar en el aeródromo de destino o de alternativa en caso de pérdida de la capacidad RNP APCH.

7) Los explotadores y las tripulaciones de vuelo deben tomar en cuenta cualquier NOTAM promulgado por la AAC o por los ANSP o por una instrucción operativa de la compañía que pueda afectar adversamente la operación del sistema de la aeronave o la disponibilidad o idoneidad de los procedimientos en el aeródromo de aterrizaje o en cualquier aeródromo de alternativa.

8) Para procedimientos de aproximación frustrada basados en NAVAIDS convencionales (VOR, NDB), los pilotos deben verificar que el equipo apropiado de a bordo requerido para volar dichos procedimientos esté instalado y operativo en la aeronave. Así mismo, deben verificar que las NAVAIDS asociadas, emplazadas en tierra, se encuentren operacionales.

9) La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS, requerida para las rutas y operaciones RNP APCH previstas, incluyendo cualquier contingencia no-RNP, debe ser confirmada para el período de las operaciones proyectadas, utilizando toda la información disponible. En virtud que el Anexo 10 requiere la integridad del GNSS (la señal de la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) o del sistema de aumentación basado en satélites (SBAS)), se debe también determinar la disponibilidad de dichas señales, como sea apropiado.

10) La predicción RAIM debe ser realizada antes de la salida

   (a) La capacidad de predicción debe considerar los espacios sin cobertura, conocidos

y previstos de los satélites GPS u otros efectos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no debería utilizar un ángulo de enmascaramiento inferior a 5 grados, debido a que la experiencia operacional indica que las señales del satélite en elevaciones bajas no son confiables. La predicción de disponibilidad de la RAIM debería tomar en cuenta los últimos avisos para aviadores (NOTAMs) de la constelación GPS, promulgados por la AAC o por los ANSP y utilizar un algoritmo idéntico de aquel utilizado en el equipo de a bordo, o un algoritmo basado en presunciones para una predicción RAIM que provea un resultado más conservador. Se puede proveer el servicio de predicción RAIM por medio de los ANSP, fabricantes de aviónica, otras entidades o mediante la capacidad de predicción RAIM de un receptor de a bordo. La disponibilidad RAIM puede ser confirmada a través de la utilización de un software de predicción RAIM para un modelo específico.

(b) El software de predicción disponible RAIM no garantiza el servicio, el software es más bien una herramienta que sirve para evaluar la capacidad prevista para cumplir con las performances de navegación requeridas. Debido a fallas no planificadas de algunos elementos GPS, los pilotos deben comprender que una navegación con RAIM o GPS puede fallar mientras estén en vuelo, lo cual puede requerir una reversión a un medio alterno de navegación. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar sus habilidades para navegar hacia un aeródromo de alternativa en caso de falla de la navegación GPS.

(c) En el evento de una pérdida anticipada y continua de la RAIM por más de 5 minutos en cualquier parte de la aproximación RNP APCH, el vuelo debería ser demorado, cancelado o asignado a otra ruta en la cual se pueden cumplir los requerimientos RAIM.

11) Para las aeronaves que naveguen con receptores SBAS (todos los sistemas TSO-C145/C146/ ETSO-C145/C146), los explotadores deberán tomar en cuenta los últimos NOTAMs de la constelación GPS y SBAS promulgados por la AAC o por los ANSP. Si los NOTAMs indican que la señal SBAS no está disponible sobre la ruta propuesta de vuelo, los explotadores deberían verificar la disponibilidad apropiada del GPS RAIM.

b) **Antes de comenzar el procedimiento**

1) Además de los procedimientos normales, antes de iniciar la aproximación (previo al punto de referencia de aproximación inicial (IAF)), la tripulación de vuelo debe verificar que el procedimiento correcto ha sido cargado, comparando dicho procedimiento con las cartas de aproximación. Esta verificación debe incluir:

(a) la secuencia de los WPT;

(b) la integridad de las derrotas y distancias de los tramos de la aproximación, la precisión del rumbo de entrada y la longitud del segmento de aproximación final.

Nota.- *Como mínimo, esta verificación podría ser una simple inspección de la presentación de un mapa que permita alcanzar los objetivos de este párrafo.*

2) La tripulación de vuelo también debe verificar a partir de las cartas publicadas, presentación de mapa o pantalla de control (CDU), cuales WPT son de paso y cuales son de sobrevuelo.

3) Para sistemas multisensor, la tripulación de vuelo debe verificar durante la aproximación, que el sensor GNSS es utilizado para el cálculo de la posición.

4) Para un sistema RNP con un sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS) que requiere altitud barométrica corregida, el reglaje del altímetro barométrico vigente del aeródromo, debe ser ingresado en la hora y ubicación apropiada, consistente con la performance de la operación de vuelo.

5) Cuando la operación esté basada en la disponibilidad del ABAS, la tripulación de vuelo

debe realizar una nueva verificación de disponibilidad RAIM si la hora prevista de llegada (ETA) es más de 15 minutos diferente de la ETA utilizada durante la planificación de vuelo. Esta verificación también es procesada automáticamente 2 NM antes del FAF para un receptor TSO-C129a/ ETSO-C129a Clase A1.

6) En el área terminal, las intervenciones tácticas del ATC pueden incluir: rumbos radar; autorizaciones para proceder "directo a", las cuales pueden evitar los tramos iniciales de la aproximación; la interceptación de un segmento inicial o intermedio de una aproximación o la inserción de WPT cargados desde la base de datos de navegación. Al cumplir las instrucciones del ATC, la tripulación de vuelo debe estar consciente de las implicaciones para el sistema RNP.

   (a) no es permitido el ingreso manual de coordenada dentro del sistema RNP por parte de la tripulación de vuelo para operaciones en el área terminal.

   (b) las autorizaciones "directo a" pueden ser aceptadas hasta el punto de referencia intermedio (IF), siempre que el resultado del cambio de la derrota en el IF no exceda de 45º.

   Nota.- *No es aceptable una autorización "directo a" el FAF.*

7) La definición lateral de la trayectoria de vuelo entre el FAF y el punto de aproximación frustrada (MAPt) no debe ser revisada por la tripulación de vuelo bajo ninguna circunstancia.

c) **Durante el procedimiento**

1) Los pilotos deben cumplir con las instrucciones o procedimientos identificados por el explotador, como fuera necesario, para satisfacer los requerimientos de performance de esta CA.

2) Antes de iniciar el descenso, la aeronave debe estar establecida en el rumbo de aproximación final no más tarde del punto de referencia de aproximación final **(**FAF), para asegurar el franqueamiento de obstáculos y del terreno.

3) Los pilotos deben verificar que el sistema de navegación esté en el modo de aproximación dentro de 2 NM antes del (FAF).

   Nota.- *Esta verificación no se aplica para ciertos sistemas RNP (p. ej., para aeronaves que han sido aprobadas con una capacidad RNP demostrada). Para tales sistemas, otros medios están disponibles incluyendo presentaciones en pantalla de mapa electrónico, indicaciones del modo de guía de vuelo, etc. que claramente indique a la tripulación de vuelo que el modo de aproximación se encuentra activado.*

4) Las presentaciones apropiadas deben estar seleccionadas de manera que la siguiente información pueda ser monitoreada por la tripulación de vuelo:

   (a) la derrota deseada (DTK) calculada RNP y

   (b) la posición de la aeronave relativa a la desviación perpendicular a la derrota (XTK) de la trayectoria para el monitoreo del error técnico de vuelo (FTE).

5) Una aproximación RNP APCH debe ser descontinuada:

   (a) si la presentación de navegación exhibe un anunció de falla (bandera de falla): o

   (b) en caso de pérdida de la función de alerta de la integridad; o

   (c) si se anuncia que la función de alerta de la integridad no está disponible antes de pasar el FAF; o

   (d) si el FTE es excesivo.

6) Una aproximación frustrada debe ser volada de acuerdo con el procedimiento publicado. La utilización del sistema RNP durante una aproximación frustrada es aceptable, siempre que:

   (a) el sistema RNP esté operacional (p. ej., que no presente pérdida de la función,

alerta NSE e indicación de falla).

(b) el procedimiento completo (incluyendo la aproximación frustrada) sea cargado desde la base de datos de navegación.

7) Durante el procedimiento RNP APCH, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, el FD y/o el AP en el modo de navegación lateral. Los pilotos de aeronaves con un indicador de desviación lateral (p. ej., CDI) deben asegurase que la escala del indicador de desviación lateral (deflexión máxima) sea adecuada para la precisión de la navegación asociada con los diferentes segmentos del procedimiento (p.ej., ± 1.0 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y de ± 0.3 NM para el segmento de aproximación final).

8) Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes del procedimiento, como son representados por los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o de guía de vuelo durante todo el procedimiento de aproximación RNP APCH, salvo que sea autorizada una desviación por parte del ATC o en condiciones de emergencia.

9) Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota (la diferencia entre la trayectoria calculada del sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) debe estar limitado a ± ½ de la precisión de navegación asociada con el procedimiento (p.ej., 0.5 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y 0.15 NM para el segmento de aproximación final). Se permiten desviaciones breves de éste criterio (p.ej., sobrepasar o quedarse corto) durante e inmediatamente después de los virajes, hasta un máximo de una (1) vez la precisión de navegación (p.ej., 1.0 NM para los segmentos inicial e intermedio).

10) Cuando se utilice la baro-VNAV para guía de trayectoria vertical durante el segmento de aproximación final, desviaciones por encima o por debajo de la trayectoria baro-VNAV no deben exceder respectivamente de + 100/-50 pies.

11) Los pilotos deben ejecutar una aproximación frustrada si las desviaciones laterales o verticales exceden el criterio del párrafo anterior, salvo que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar la aproximación.

12) Para aeronaves que requieren dos pilotos, los tripulantes de vuelo deben verificar que cada uno de los altímetros del piloto tenga el reglaje vigente antes de iniciar la aproximación final de un procedimiento de aproximación RNP APCH. La tripulación de vuelo debe también observar cualquier limitación operacional asociada con las fuentes para el reglaje del altímetro y la latencia de verificar y reglar los altímetros cuando se aproximan al FAF.

13) Aunque la escala debería cambiar automáticamente, los pilotos de una aeronave con un indicador de desviación lateral (p. ej., CDI) deben garantizar que la escala del indicador de desviación lateral (deflexión máxima) esté de acuerdo para los diferentes segmentos del procedimiento (p. ej., ± 1.0 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y de ± 0.3 NM para el segmento de aproximación final).

14) Los procedimientos de aproximación RNP APCH requieren que las tripulaciones de vuelo monitoreen las desviaciones de las derrotas laterales y, si está instalado, las desviaciones de las derrotas verticales en las presentaciones de las pantallas primarias de vuelo (PFD) del piloto para asegurar que la aeronave se mantenga dentro de los límites definidos por el procedimiento.

10.7 Procedimientos de contingencia

a) Los pilotos deben notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNP APCH, junto con el curso de acción propuesto.

b) En caso que los pilotos no puedan cumplir con los requerimientos de un procedimiento RNP APCH, ellos deben notificar al servicio de tránsito aéreo (ATS) tan pronto como sea posible.

c) La pérdida de la capacidad RNP APCH incluye cualquier falla o evento que cause que la aeronave deje de satisfacer los requerimientos RNP APCH del procedimiento.

d) Los explotadores deben desarrollar procedimientos de contingencia para reaccionar con seguridad frente a la pérdida de la capacidad RNP APCH durante la aproximación.

e) En el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con la aproximación RNP APCH de acuerdo con los procedimientos de pérdida de comunicaciones publicados.

f) Los procedimientos de contingencia del explotador deben referirse por lo menos a las siguientes condiciones:

1) falla de los componentes del sistema RNP, incluyendo aquellos que afectan las performances de desviación lateral o vertical (p.ej., fallas de un sensor GPS, FD o AP); y

2) pérdida de la señal en el espacio (pérdida o degradación de la señal exterior).

g) el piloto debe asegurar la capacidad para navegar y aterrizar en un aeródromo de alternativa si ocurre una pérdida de la capacidad de aproximación RNP APCH.

10.8 Programa de instrucción

a) El programa de instrucción debe proveer suficiente capacitación sobre los sistemas RNP de la aeronave (p. ej., adiestramiento en simuladores de vuelo, dispositivos de instrucción de vuelo o en la aeronave). El programa de instrucción abarcará por lo menos el conocimiento sobre los siguientes aspectos:

1) información sobre esta CA.

2) el significado y la utilización adecuada de los sistemas RNP.

3) las características de los procedimientos según lo determinado en las representaciones de las cartas y en su descripción textual.

4) la representación de los tipos de WPT (WPT de paso y WPT de sobrevuelo), terminaciones de trayectorias requeridas (IF, TF y DF) y cualesquier otros tipos utilizados por el explotador, así como trayectorias de vuelo asociadas de la aeronave.

5) equipo de navegación requerido para conducir una operación RNP APCH (por lo menos un sistema RNP basado en GNSS).

6) información específica sobre sistemas RNP:

(a) niveles de automatización, modos de anuncio, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;

(b) integración funcional con otros sistemas de la aeronave;

(c) el significado y la conveniencia de las discontinuidades en ruta, así como los procedimientos relacionados de la tripulación de vuelo;

(d) procedimientos de monitoreo para cada fase de vuelo;

(e) tipos de sensores de navegación utilizados por el sistema RNP y sistemas asociados, prioridad/ponderación/lógica;

(f) anticipación de viraje considerando los efectos de la velocidad y altitud; e

(g) interpretación de las presentaciones electrónicas y símbolos.

7) los procedimientos de operación del equipo RNP, como sean aplicables, incluyendo como realizar las siguientes acciones:

(a) verificar la vigencia de los datos de navegación de la aeronave;

(b) verificar la finalización exitosa de la comprobación del sistema RNP;

(c) inicializar la posición del sistema RNP;

(d) recuperar y volar un procedimiento RNP APCH;

(e) adherirse a las limitaciones de velocidad y/o altitud asociadas con un procedimiento de aproximación;

(f) interceptar un segmento inicial o intermedio de una aproximación siguiendo una notificación del control de tránsito aéreo (ATC);

(g) verificar los WPT y la programación del plan operacional de vuelo;

(h) volar directo hacia un WPT;

(i) determinar el error/desviación perpendicular a la derrota;

(j) insertar y eliminar la discontinuidad en ruta;

(k) cuando sea requerido por la AAC, realizar la verificación del error de navegación bruto utilizando NAVAIDS convencionales; y

(l) cambiar de aeródromo de destino y de alternativa.

8) los niveles de automatización recomendados para las fases de vuelo y la carga de trabajo, incluyendo los métodos para minimizar el error perpendicular a la derrota que permita mantener el eje del procedimiento.

9) fraseología de radio comunicaciones para las aplicaciones RNP.

10) habilidad para realizar los procedimientos de contingencia que siguen a las fallas del sistema RNP.

10.9 Base de datos de navegación

a) El explotador debe obtener las bases de datos de navegación de un proveedor calificado.

b) Los proveedores de datos de navegación deben poseer una carta de aceptación (LOA) para procesar la información de navegación (p. ej., AC 20-153 de la FAA o documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documentos equivalentes). Una LOA reconoce al proveedor de datos como aquel cuya calidad de la información, integridad y prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un explotador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

c) El explotador debe reportar al proveedor de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden un procedimiento y prohibir la utilización de los procedimientos afectados mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.

d) Los explotadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

10.10 Proceso de seguimiento de los reportes de errores de navegación

a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.

b) Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a una parte específica del equipo de navegación puede resultar en la cancelación de la aprobación para utilizar el equipo.

c) La información que indique el potencial de errores repetitivos puede requerir la modificación del programa de instrucción del explotador.

d) La información que atribuye múltiples errores a un piloto en particular puede requerir que se le imparta instrucción adicional o la revisión de su licencia.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 1

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El procedimiento almacenado en la base de datos de navegación define la guía lateral y vertical de la aeronave. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada aproximación RNP APCH. Teniendo en cuenta el franqueamiento de obstáculos reducido asociado con estas aproximaciones, la validación de los datos de navegación requiere una consideración especial. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las aproximaciones RNP APCH.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

a) El explotador identificará en sus procedimientos al encargado responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.

b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.

c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

El explotador debe validar cada procedimiento RNP APCH antes de volar el procedimiento en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden al procedimiento publicado. Como mínimo el explotador debe:

a) comparar los datos de navegación del procedimiento o procedimientos a ser cargados dentro del FMS con un procedimiento publicado.

b) validar los datos de navegación cargados para el procedimiento, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). El procedimiento bosquejado en una presentación de mapa debe ser comparado con el procedimiento publicado. El procedimiento completo debe ser volado para asegurar que la trayectoria puede ser utilizada, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria lateral o vertical y es consistente con el procedimiento publicado.

c) una vez que el procedimiento es validado, se debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Una vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con el procedimiento validado. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de la aproximación) a cualquier parte de un procedimiento y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar el procedimiento enmendado de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar éstos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documento equivalente). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un explotador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones RNP APCH es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de los procedimientos RNP APCH con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 2

PROCESO DE APROBACIÓN RNP APCH

a) El proceso de aprobación RNP APCH está compuesto por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

1) Fase uno: Pre-solicitud

2) Fase dos: Solicitud formal

3) Fase tres: Análisis de la documentación

4) Fase cuatro: Inspección y demostración

5) Fase cinco: Aprobación

d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC mantiene una reunión con el solicitante o explotador (reunión de pre-solicitud), en la que se le informa de todos los requisitos que debe cumplir durante el proceso de aprobación.

e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Párrafo 10.1 de esta CA.

f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC 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 AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y los vuelos de validación, si son requeridos.

h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización RNP APCH, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135 la AAC emitirá las OpSpecs y para explotadores LAR 91 una LOA.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE E-2
AYUDA DE TRABAJO RNP APCH

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP APCH

AYUDA DE TRABAJO RNP APCH

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP APCH

1. Introducción

Esta Ayuda de Trabajo fue desarrollada por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica, para proveer orientación y guía a los Estados, explotadores e inspectores respecto al proceso que debe seguir un explotador para obtener una autorización RNP APCH.

2. Propósitos de la Ayuda de Trabajo

2.1 Proporcionar información a explotadores e inspectores sobre los principales documentos de referencia RNP APCH.
2.2 Provee tablas que muestran el contenido de la aplicación, los párrafos de referencia relacionados, la ubicación en la aplicación del explotar donde los elementos RNP APCH son mencionados y columnas para que el inspector haga comentarios y realice el seguimiento del estatus de varios elementos RNP APCH.

3. Acciones recomendadas para el inspector y explotador

A continuación se detalla varias recomendaciones de cómo puede ser utilizada la ayuda de trabajo

3.1 En la reunión de pre-solicitud con el explotador, el inspector revisa los "eventos básicos del proceso de aprobación RNP APCH descritos en la Pare 1 de esta ayuda de trabajo, para proporcionar una visión general sobre los eventos del proceso de aprobación.
3.2 El inspector revisa esta ayuda de trabajo con el explotador para establecer la forma y el contenido de la solicitud para obtener una autorización RNP APCH.
3.3 El explotador utiliza esta ayuda de trabajo como guía para recopilar los documentos/anexos de la solicitud RNP APCH.
3.4 El explotador anota en la ayuda de trabajo las referencias que indican donde están ubicados en sus documentos, los elementos del programa RNP APCH.
3.5 El explotador envía al inspector la ayuda de trabajo y la solicitud (documentos /anexos).
3.6 El inspector anota en la ayuda de trabajo el cumplimiento satisfactorio de un ítem o que dicho ítem requiere acción correctiva.
3.7 El inspector informa al explotador tan pronto como sea posible cuando se requiere una acción correctiva por parte del explotador.
3.8 El explotador provee al inspector el material revisado cuando éste es solicitado.
3.9 La AAC emite al explotador las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) o una carta de autorización (LOA), como sea aplicable, cuando las tareas y documentos han sido completados.

4. Estructura de la Ayuda de Trabajo

Partes	Temas	Página
Parte 1	Información general	3
Parte 2	Información sobre la identificación de las aeronaves y explotadores	5
Parte 3	Solicitud del explotador (Anexos y documentos)	7
Parte 4	Contenido de la solicitud del explotador para RNP APCH	11
Parte 5	Guía para determinar la admisibilidad de las aeronaves RNP APCH	15
Parte 6	Procedimientos básicos de los pilotos para operaciones RNP APCH	19

5. Fuentes principales de documentos, información y contactos

Para acceder a la Circular de Asesoramiento CA 91-008 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación RNP (RNP APCH), ingrese a la página Web de la oficina regional ICAO/SAM (www.lima.icao.int) bajo el vínculo SRVSOP.

6. Documentos principales de referencia

Documentos de referencia	Títulos
Annex 6	Operation of aircraft
ICAO Doc 9613	Performance-based navigation (PBN) manual
FAA AC 90-105 Appendix 1	Qualification criteria for RNP approach operations
EASA AMC 20-27	Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations
FAA AC 20-130A	Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors
FAA AC 20-138A	Airworthiness approval of Global navigation satellite system (GNSS) equipment
TSO-C115b	Airborne area navigation equipment using multi-sensor inputs
TSO-C129a	Airborne supplemental navigation equipment using the global positioning system (GPS)
TSO-C145a	Airborne navigation sensors using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)
TSO-C146a	Stand-Alone airborne navigation equipment using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)

PARTE 1: INFORMACIÓN GENERAL

Eventos básicos en el proceso de aprobación RNP APCH

	Acciones del explotador	Acciones de la AAC
1	Establece la necesidad de obtener la autorización RNP APCH.	
2	Revisa el AFM, suplemento al AFM o la Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) u otros documentos apropiados (p. ej., Boletines de servicio (SB), Cartas de servicio (SL), etc.) para determinar la admisibilidad de la aeronave para RNP APCH. El explotador contacta al fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad RNP APCH o mejor de la aeronave.	
3	Contacta a la AAC para programar una reunión de pre-solicitud para discutir los requerimientos de la aprobación operacional.	
4		Durante la reunión de pre-solicitud, establece: • la forma y contenido de la solicitud; • los documentos que sustentan la autorización RNP APCH • la fecha en que será enviada la solicitud para evaluación • si es necesario realizar un vuelo de validación observado por la AAC
5	Envía la solicitud por lo menos 60 días antes de iniciar operaciones RNP APCH	
6		Revisa la solicitud del explotador
7	Una vez aprobados o aceptados las enmiendas a los manuales, programas y documentos imparte instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento y realiza un vuelo de validación, si es requerido por la AAC	Solamente si es requerido, participa en el vuelo de validación
8		Cuando los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad son completados, emite la aprobación operacional en forma de OpSpecs para explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes o una LOA para exploradores LAR 91 o equivalentes, como sea apropiado.

Notas relacionadas con el proceso de aprobación

1. **Autoridad responsable.**

   a. **Transporte aéreo comercial (LAR 121 y/o 135 o reglamentos equivalentes).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad. El **Estado del explotador** emite la autorización RNP APCH (p. ej., OpSpecs).

   b. **Aviación general (LAR 91 o reglamento equivalente).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad y emite la autorización operacional (p. ej., una LOA).

2. La AAC no requiere emitir una LOA para cada área individual de operación en caso de explotadores LAR 91 o equivalentes.

3. Los explotadores LAR 121 y/o 135 con autorización RNP APCH, deben listar en las OpSpecs esta autorización.

4. Secciones relacionadas de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) o de reglamentos equivalentes

   a. LAR 91 Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

   b. LAR 121 Sección 121.995 (b) o equivalente

   c. LAR 135 Sección 135.565 (c) o equivalente

5. Documentos de OACI relacionados

   a. Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Operación de aeronaves

   b. Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Telecomunicaciones aeronáuticas

   c. Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Servicios de información aeronáutica

   d. OACI Doc 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN)

   e. OACI Doc 4444 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo

PARTE 2: INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES Y EXPLOTADORES

NOMBRE DEL EXPLOTADOR: _____

Fabricante, modelo y series de la aeronave	Números de matrícula	Números de serie	Sistema RNP APCH Número, fabricante y modelo	Especificación de navegación RNP requerida

FECHA DE LA REUNIÓN DE PRE-SOLICITUD_____

FECHA EN QUE FUE RECIBIDA LA SOLICITUD_____

FECHA EN QUE EL EXPLOTADOR PROPONE INICIAR OPERACIONES RNP APCH _____

¿ES ADECUADA LA FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA AAC? SI _____ NO _____

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 3 – SOLICITUD DEL EXPLOTADOR (ANEXOS Y DOCUMENTOS)

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
A	**Carta del explotador solicitando la autorización RNP APCH**		
B	**Documentos de aeronavegabilidad que demuestren la admisibilidad RNP APCH de las aeronaves.** AFM, Revisión del AFM, Suplemento del AFM u Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) que demuestren que el sistema RNP es admisible para RNP APCH o menor. Declaración del fabricante.- Las aeronaves que dispongan de una declaración del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de la CA 91-008 del SRVSOP o equivalente, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de dicho documento.		
C	**Aeronaves modificadas para satisfacer estándares RNP APCH. Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, si es aplicable.** Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los sistemas de las aeronaves (p. ej., FAA Form 337 – reparaciones y alteraciones mayores)		
D	**Programa de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento de los sistemas RNP establecidas, la lista de referencias del documento o programa. • Para sistemas RNP recién instalados, las prácticas de mantenimiento para revisión.		
E	**Lista de Equipo Mínimo (MEL) (únicamente para explotadores que operan con sujeción a una MEL):** MEL que muestre las disposiciones para los sistemas RNP APCH.		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
F	**Instrucción** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción, registros de cumplimiento del curso. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Programas de instrucción (currículos de instrucción) para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.		
G	**Políticas y procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones (OM) o secciones que se adjunten a la solicitud, correspondientes a los procedimientos y políticas de operación RNP APCH. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación.		
H	**Base de datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación		
I	**Retiro de la aprobación RNP APCH** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNP APCH sea retirada.		
J	**Plan para el vuelo de validación:** Solo si es requerido por la AAC		

CONTENIDO DE LA APLICACIÓN A SER REMITIDA POR EL EXPLOTADOR

____ **DOCUMENTACIÓN DE CUMPLIMIENTO RNP APCH DE LAS AERONAVES/SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**

____ **PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE OPERACIÓN**

____ **SECCIONES DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO RELACIONADAS CON EL SISTEMA RNP (si no han sido previamente revisadas)**

Nota 1: Los documentos pueden ser agrupados en una sola carpeta o pueden ser remitidos como documentos individuales

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 4: CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL EXPLOTADOR PARA OPERACIONES RNP APCH

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP APCH	Párrafos de referencia CA 91-008	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Carta de solicitud del explotador** Declaración de intención para obtener la autorización RNP APCH.	Párrafo 10.1 b) 1) Apéndice 2, Párrafo e)	Anexo A		
2	**Tipo de aeronave y descripción del equipo de la aeronave** Una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en la operación. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo GNSS y del software del FMS instalado	Párrafo 10.1 b) 3) Párrafo 10.2			
3	**Admisibilidad y calificación de las aeronaves y sistemas de navegación para RNP APCH** Documentos de aeronavegabilidad que establezcan la admisibilidad y calificación de las aeronaves y sistemas de navegación para operaciones RNP APCH, su estatus de aprobación y una lista de las aeronaves para las que se solicita la aprobación.	Párrafo 10.1 b) 2) Párrafos 9.2, 9.4 y 10.3	Anexo B Anexo C		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP APCH	Párrafos de referencia CA 91-008	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
4	**Programa de instrucción** a) **Explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes – Programas de instrucción:** Los explotadores desarrollarán un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento. b) **Explotadores LAR 91 o equivalentes - Métodos de instrucción:** Los siguientes métodos son aceptables para estos explotadores: Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción.	Párrafo 10.1 b) 6) Párrafo 10.8 Para mantenimiento Párrafo 10.1 b) 7)	Anexo F		
5	**Manual de operaciones (OM) y listas de verificación** a) **Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación.	Párrafo 10.1 b) 4) y 8) Párrafo 10.6 y 10.7			

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP APCH	Párrafos de referencia CA 91-008	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	b) **Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones o sección de la solicitud del explotador, que documenten las políticas y procedimientos de operación RNP APCH.				
6	**Procedimientos de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento establecidas para los sistemas de navegación RNP APCH, el explotador proveerá referencias de los documentos. • Para sistemas nuevos RNP APCH instalados, el explotador proveerá prácticas de mantenimiento para revisión.	Párrafo 10.1 b) 9)	Anexo D		
7	**Lista de equipo mínimo (MEL)** El explotador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones RNP APCH	Párrafo 10.1 b) 10)	Anexo E		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP APCH	Párrafos de referencia CA 91-008	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
8	**Programa de validación de los datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación	Párrafo 10.1 b) 5)	Anexo F		
9	**Retiro de la autorización de operación RNP APCH** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNP APCH sea retirada.	Párrafo 10.10	Anexo H		
10	**Plan para el vuelo de validación, solamente si es requerido** El plan del vuelo de validación será presentado únicamente si es requerido.	Párrafo 10.1 d)	Anexo I		

PARTE 5 – GUÍA PARA DETERMINAR LA ADMISIBILIDAD DE LAS AERONAVES RNP APCH

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Requerimientos de la aeronave y del sistema**	Párrafo 9.2	Anexo B		
	a) Aeronaves aprobadas para conducir aproximaciones $RNAV_{(GNSS)}$ o GNSS	Párrafo 9.2 a)			
	b) Aeronaves que cuentan con un declaración acerca del cumplimiento de la CA 91-008 o documento equivalente en el manual de vuelo del avión (AFM), suplemento del AFM, manual de operación del piloto (POH) o manual de operación del equipo de aviónica	Párrafo 9.2 b)			
	c) Aeronaves que cuentan con una declaración del fabricante respecto al cumplimiento de la CA 91-008 o documento equivalente	Párrafo 9.2 c)			
	d) Instalación RNP basada en un sistema GNSS autónomo	Párrafo 9.2 d)			
	e) Instalación RNP basada en sensores GNSS utilizados en un sistema multisensor	Párrafo 9.2 e)	Anexo B		
	f) Sistema multisensor que utiliza GNSS	Párrafo 9.2 f)	Anexo B		

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
2	**Admisibilidad para operaciones RNP APCH**	Párrafo 9.4 b)			
	a) Los sistemas que cumplen con los ítems del Párrafo 1 anterior son admisibles para operaciones RNP APCH.	Párrafo 9.4 b)			
	b) aeronaves calificadas de acuerdo con la CA 91-009 (RNP AR APCH) del SRVSOP o equivalentes, p. ej., la AC 90-101 de la FAA o la AMC 20-26 de EASA son consideradas calificadas para operaciones de aproximación RNP APCH sin evaluación adicional	Párrafo 9.4 b)			
3	**Admisibilidad del sistema para operaciones RNP APCH**	Párrafo 9.4 c)			
	a) Calificación de la línea de mínimos LNAV	Párrafo 9.4 c) 1)			
	1) Sistemas autónomos	Párrafo 9.4 c) 1) (a)			
	2) Sistemas multisensor	Párrafo 9.4 c) 1) (b)			
	b) Calificación de la línea de mínimos LNAV/VNAV	Párrafo 9.4 c) 2)			
	1) Sistemas autónomos	Párrafo 9.4 c) 2) (a)			

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	2) Sistema multisensor	Párrafo 9.4 c) 2) (b)			
4	**Aeronaves modificadas**	Párrafo 9.5			
5	**Requerimientos de performance y funcionales de los sistemas RNP APCH**	Párrafo 9.3	Anexo B		
6	**Base de datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación	Párrafo 10.9 Apéndice 1	Anexo B		

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 6 - PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE LOS PILOTOS PARA OPERACIONES RNP APCH

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
Procedimientos de operación		Párrafo 10.6	Anexo G		
1	**Planificación pre-vuelo**	Párrafo 10.6 a)			
	Los explotadores y pilotos que planifiquen conducir operaciones RNP APCH deben llenar los códigos apropiados del plan de vuelo.	Párrafo 10.6 a) 1)			
	A inicializar el sistema, los pilotos deben confirmar que la base de datos de navegación esté vigente y que incluya los procedimientos apropiados. Asimismo, los pilotos también deben verificar que la posición de la aeronave sea la correcta.	Párrafo 10.6 a) 2)			
	Los pilotos deben verificar el ingreso apropiado de la ruta ATC asignada una vez que han recibido la autorización inicial y de cualquier cambio posterior en la ruta. De igual manera, los pilotos deben garantizar que la secuencia de los WPT presentados en el sistema de navegación coincidan con la ruta asignada y con la ruta presentada en las cartas apropiadas	Párrafo 10.6 a) 3)			
	La capacidad RNP de la aeronave depende del equipo operacional de la misma. La tripulación de vuelo debe estar en capacidad de evaluar el efecto de una falla del equipo en	Párrafo 10.6 a) 4)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	una operación prevista RNP APCH y tomar la acción apropiada. Cuando el despacho de un vuelo está basado en volar una aproximación RNP APCH que requiere el uso del AP o FD en el aeródromo de destino y/o de alternativa, el explotador debe determinar que el AP y/o FD estén instalados y operativos.				
	Los pilotos deben asegurarse que las aproximaciones que van a ser utilizadas en el vuelo previsto (incluyendo las aproximaciones en los aeródromos de alternativa): a) pueden ser seleccionadas desde una base de datos de navegación vigente (ciclo AIRAC vigente); b) han sido verificadas por un proceso apropiado (proceso de integridad de la base de datos de navegación); y c) no ha sido prohibidas por ningún NOTAM promulgado por la AAC o por los proveedores de servicios de navegación aérea (ANSP) o por una instrucción operativa de la compañía.	Párrafo 10.6 a) 5)			
	Los pilotos deben asegurarse que existen suficientes medios disponibles para navegar y aterrizar en el aeródromo de destino o de alternativa en caso de pérdida de la capacidad RNP APCH.	Párrafo 10.6 a) 6)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Los explotadores y las tripulaciones de vuelo deben tomar en cuenta cualquier NOTAM promulgado por la AAC o por los ANSP o por una instrucción operativa de la compañía que pueda afectar adversamente la operación del sistema de la aeronave o la disponibilidad o idoneidad de los procedimientos en el aeródromo de aterrizaje o en cualquier aeródromo de alternativa.	Párrafo 10.6 a) 7)			
	Para procedimientos de aproximación frustrada basados en NAVAIDS convencionales (VOR, NDB), los pilotos deben verificar que el equipo apropiado de a bordo requerido para volar dichos procedimientos esté instalado y operativo en la aeronave. Así mismo, deben verificar que las NAVAIDS asociadas, emplazadas en tierra, se encuentren operacionales.	Párrafo 10.6 a) 8)			
	La disponibilidad de la infraestructura de las NAVAIDS, requerida para las rutas y operaciones RNP APCH previstas, incluyendo cualquier contingencia no-RNP, debe ser confirmada para el período de las operaciones proyectadas, utilizando toda la información disponible. En virtud que el Anexo 10 requiere la integridad del GNSS (la señal de la vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) o del sistema de aumentación basado en satélites (SBAS)), se debe también	Párrafo 10.6 a) 9)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	determinar la disponibilidad de dichas señales, como sea apropiado.				
	La predicción RAIM debe ser realizada antes de la salida a) La capacidad de predicción debe considerar los espacios sin cobertura, conocidos y previstos de los satélites GPS u otros efectos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no debería utilizar un ángulo de enmascaramiento inferior a 5 grados, debido a que la experiencia operacional indica que las señales del satélite en elevaciones bajas no son confiables. La predicción de disponibilidad de la RAIM debería tomar en cuenta los últimos avisos para aviadores (NOTAMs) de la constelación GPS, promulgados por la AAC o por los ANSP y utilizar un algoritmo idéntico de aquel utilizado en el equipo de a bordo, o un algoritmo basado en presunciones para una predicción RAIM que provea un resultado más conservador. Se puede proveer el servicio de predicción RAIM por medio de los ANSP, fabricantes de aviónica, otras entidades o mediante la capacidad de predicción RAIM de un receptor de a bordo. La disponibilidad RAIM puede ser confirmada a través de la utilización de un	Párrafo 10.6 a) 10)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	software de predicción RAIM para un modelo específico. b) El software de predicción disponible RAIM no garantiza el servicio, el software es más bien una herramienta que sirve para evaluar la capacidad prevista para cumplir con las performances de navegación requeridas. Debido a fallas no planificadas de algunos elementos GPS, los pilotos deben comprender que una navegación con RAIM o GPS puede fallar mientras estén en vuelo, lo cual puede requerir una reversión a un medio alterno de navegación. Por lo tanto, los pilotos deben evaluar sus habilidades para navegar hacia un aeródromo de alternativa en caso de falla de la navegación GPS. c) En el evento de una pérdida anticipada y continua de la RAIM por más de 5 minutos en cualquier parte de la aproximación RNP APCH, el vuelo debería ser demorado, cancelado o asignado a otra ruta en la cual se pueden cumplir los requerimientos RAIM.				
	Para las aeronaves que naveguen con receptores SBAS (todos los sistemas TSO-C145/C146/ ETSO-C145/C146), los explotadores deberán tomar en cuenta los últimos NOTAMs de la constelación GPS y	Párrafo 10.6 a) 11)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	SBAS promulgados por la AAC o por los ANSP. Si los NOTAMs indican que la señal SBAS no está disponible sobre la ruta propuesta de vuelo, los explotadores deberían verificar la disponibilidad apropiada del GPS RAIM.				
2	**Antes de comenzar el procedimiento**	Párrafo 10.6 b)			
	Además de los procedimientos normales, antes de iniciar la aproximación (previo al punto de referencia de aproximación inicial (IAF)), la tripulación de vuelo debe verificar que el procedimiento correcto ha sido cargado, comparando dicho procedimiento con las cartas de aproximación. Esta verificación debe incluir: a) la secuencia de los WPT; b) la integridad de las derrotas y distancias de los tramos de la aproximación, la precisión del rumbo de entrada y la longitud del segmento de aproximación final.	Párrafo 10.6 b) 1)			
	La tripulación de vuelo también debe verificar a partir de las cartas publicadas, presentación de mapa o pantalla de control (CDU), cuales WPT son de paso y cuales son de sobrevuelo.	Párrafo 10.6 b) 2)			
	Para sistemas multisensor, la tripulación de vuelo debe verificar durante la aproximación, que el sensor GNSS es utilizado para el	Párrafo 10.6 b) 3)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	cálculo de la posición.				
	Para un sistema RNP con un sistema de aumentación basado en la aeronave (ABAS) que requiere altitud barométrica corregida, el reglaje del altímetro barométrico vigente del aeródromo, debe ser ingresado en la hora y ubicación apropiada, consistente con la performance de la operación de vuelo.	Párrafo 10.6 b) 4)			
	Cuando la operación esté basada en la disponibilidad del ABAS, la tripulación de vuelo debe realizar una nueva verificación de disponibilidad RAIM si la hora prevista de llegada (ETA) es más de 15 minutos diferente de la ETA utilizada durante la planificación de vuelo. Esta verificación también es procesada automáticamente 2 NM antes del FAF para un receptor TSO-C129a/ ETSO-C129a Clase A1.	Párrafo 10.6 b) 5)			
	En el área terminal, las intervenciones tácticas del ATC pueden incluir: rumbos radar; autorizaciones para proceder “directo a”, las cuales pueden evitar los tramos iniciales de la aproximación; la interceptación de un segmento inicial o intermedio de una aproximación o la inserción de WPT cargados desde la base de datos de navegación. Al cumplir las instrucciones del ATC, la tripulación de vuelo debe estar consciente de las implicaciones para el sistema RNP.	Párrafo 10.6 b) 6)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	a) no es permitido el ingreso manual de coordenada dentro del sistema RNP por parte de la tripulación de vuelo para operaciones en el área terminal. b) las autorizaciones “directo a” pueden ser aceptadas hasta el punto de referencia intermedio (IF), siempre que el resultado del cambio de la derrota en el IF no exceda de 45º.				
	La definición lateral de la trayectoria de vuelo entre el FAF y el punto de aproximación frustrada (MAPt) no debe ser revisada por la tripulación de vuelo bajo ninguna circunstancia.	Párrafo 10.6 b) 7)			
3	**Durante el procedimiento**	Párrafo 10.6 c)			
	Los pilotos deben cumplir con las instrucciones o procedimientos identificados por el explotador, como fuera necesario, para satisfacer los requerimientos de performance de esta CA.	Párrafo 10.6 c) 1)			
	Antes de iniciar el descenso, la aeronave debe estar establecida en el rumbo de aproximación final no más tarde del punto de referencia de aproximación final **(**FAF), para asegurar el franqueamiento de obstáculos y del terreno.	Párrafo 10.6 c) 2)			
	Los pilotos deben verificar que el sistema de navegación esté en el modo de aproximación	Párrafo 10.6 c) 3)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	dentro de 2 NM antes del (FAF).				
	Las presentaciones apropiadas deben estar seleccionadas de manera que la siguiente información pueda ser monitoreada por la tripulación de vuelo: a) la derrota deseada (DTK) calculada RNP y b) la posición de la aeronave relativa a la desviación perpendicular a la derrota (XTK) de la trayectoria para el monitoreo del error técnico de vuelo (FTE).	Párrafo 10.6 c) 4)			
	Una aproximación RNP APCH debe ser descontinuada: a) si la presentación de navegación exhibe un anunció de falla (bandera de falla): o b) en caso de pérdida de la función de alerta de la integridad; o c) si se anuncia que la función de alerta de la integridad no está disponible antes de pasar el FAF; o d) si el FTE es excesivo.	Párrafo 10.6 c) 5)			
	Una aproximación frustrada debe ser volada de acuerdo con el procedimiento publicado. La utilización del sistema RNP durante una aproximación frustrada es aceptable, siempre	Párrafo 10.6 c) 6)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	que: a) el sistema RNP esté operacional (p. ej., que no presente pérdida de la función, alerta NSE e indicación de falla). b) el procedimiento completo (incluyendo la aproximación frustrada) sea cargado desde la base de datos de navegación.				
	Durante el procedimiento RNP APCH, los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, el FD y/o el AP en el modo de navegación lateral. Los pilotos de aeronaves con un indicador de desviación lateral (p. ej., CDI) deben asegurase que la escala del indicador de desviación lateral (deflexión máxima) sea adecuada para la precisión de la navegación asociada con los diferentes segmentos del procedimiento (p.ej., ± 1.0 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y de ± 0.3 NM para el segmento de aproximación final).	Párrafo 10.6 c) 7)			
	Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes del procedimiento, como son representados por los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o de guía de vuelo durante todo el procedimiento de aproximación RNP APCH, salvo que sea autorizada una desviación por parte del ATC o en condiciones de emergencia.	Párrafo 10.6 c) 8)			

Temas		Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota (la diferencia entre la trayectoria calculada del sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) debe estar limitado a ± ½ de la precisión de navegación asociada con el procedimiento (p.ej., 0.5 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y 0.15 NM para el segmento de aproximación final). Se permiten desviaciones breves de éste criterio (p.ej., sobrepasar o quedarse corto) durante e inmediatamente después de los virajes, hasta un máximo de una (1) vez la precisión de navegación (p.ej., 1.0 NM para los segmentos inicial e intermedio).	Párrafo 10.6 c) 9)			
	Cuando se utilice la baro-VNAV para guía de trayectoria vertical durante el segmento de aproximación final, desviaciones por encima o por debajo de la trayectoria baro-VNAV no deben exceder respectivamente de + 100/-50 pies.	Párrafo 10.6 c) 10)			
	Los pilotos deben ejecutar una aproximación frustrada si las desviaciones laterales o verticales exceden el criterio del párrafo anterior, salvo que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar la aproximación.	Párrafo 10.6 c) 11)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Para aeronaves que requieren dos pilotos, los tripulantes de vuelo deben verificar que cada uno de los altímetros del piloto tenga el reglaje vigente antes de iniciar la aproximación final de un procedimiento de aproximación RNP APCH. La tripulación de vuelo debe también observar cualquier limitación operacional asociada con las fuentes para el reglaje del altímetro y la latencia de verificar y reglar los altímetros cuando se aproximan al FAF.	Párrafo 10.6 c) 12)			
	Aunque la escala debería cambiar automáticamente, los pilotos de una aeronave con un indicador de desviación lateral (p. ej., CDI) deben garantizar que la escala del indicador de desviación lateral (deflexión máxima) esté de acuerdo para los diferentes segmentos del procedimiento (p. ej., ± 1.0 NM para los segmentos inicial, intermedio y de aproximación frustrada y de ± 0.3 NM para el segmento de aproximación final).	Párrafo 10.6 c) 13)			
	Los procedimientos de aproximación RNP APCH requieren que las tripulaciones de vuelo monitoreen las desviaciones de las derrotas laterales y, si está instalado, las desviaciones de las derrotas verticales en las presentaciones de las pantallas primarias de vuelo (PFD) del piloto para asegurar que la aeronave se mantenga dentro de los límites definidos por el procedimiento.	Párrafo 10.6 c) 14)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
4	**Procedimientos de contingencia**	Párrafo 10.7			
	Los pilotos deben notificar al ATC de cualquier pérdida de la capacidad RNP APCH, junto con el curso de acción propuesto.	Párrafo 10.7 a)			
	En caso que los pilotos no puedan cumplir con los requerimientos de un procedimiento RNP APCH, ellos deben notificar al servicio de tránsito aéreo (ATS) tan pronto como sea posible.	Párrafo 10.7 b)			
	La pérdida de la capacidad RNP APCH incluye cualquier falla o evento que cause que la aeronave deje de satisfacer los requerimientos RNP APCH del procedimiento.	Párrafo 10.7 c)			
	Los explotadores deben desarrollar procedimientos de contingencia para reaccionar con seguridad frente a la pérdida de la capacidad RNP APCH durante la aproximación.	Párrafo 10.7 d)			
	En el evento de falla de comunicaciones, la tripulación de vuelo debe continuar con la aproximación RNP APCH de acuerdo con los procedimientos de pérdida de comunicaciones publicados.	Párrafo 10.7 e)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-008	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Los procedimientos de contingencia del explotador deben referirse por lo menos a las siguientes condiciones: a) falla de los componentes del sistema RNP, incluyendo aquellos que afectan las performances de desviación lateral o vertical (p.ej., fallas de un sensor GPS, FD o AP); y b) pérdida de la señal en el espacio (pérdida o degradación de la señal exterior).	Párrafo 10.7 f)			
	el piloto debe asegurar la capacidad para navegar y aterrizar en un aeródromo de alternativa si ocurre una pérdida de la capacidad de aproximación RNP APCH.	Párrafo 10.7 g)			

Contactos en el SRVSOP

Marcelo Ureña Logroño: Especialista en seguridad operacional/operación de aeronaves del SRVSOP e-mail: murena@lima.icao.int

Ayuda de trabajo RNP APCH
Revisión: Original
Fecha: 12/10/2009

APÉNDICE F-1

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-009
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : 1
EMITIDA POR: SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN RNP CON AUTORIZACIÓN OBLIGATORIA (RNP AR APCH)

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-009
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : 1
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN RNP CON AUTORIZACIÓN OBLIGATORIA (RNP AR APCH)

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) provee métodos aceptables de cumplimiento (AMC) acerca de la aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un solicitante o explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 6	Aircraft operations
Annex 10	Aeronautical telecomunications
	Volumen I: Radio navigation aids
Doc 9613	Performance based navigation manual (PBN)
Doc 9905	Required navigation performance authorization required (RNP AR) procedure design manual (final draft)
Doc 8168	Aircraft operations
	Volumen I: Flight procedures
	Volumen II: Construction of visual and instrument flight procedures
AMC 20-26	Airworthiness approval and operational criteria for RNP authorization required (RNP AR) operations
FAA AC 90-101	Approval guidance for RNP procedures with SAAAR

IFFP/2 WP/5 Instrument flight procedure panel (IFPP) – PBN working group meeting - Working paper 5: Flight operational safety assessment (FOSA) prepared by Dave Nakamura.

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

a) **Autorización obligatoria (AR).-** Autorización específica requerida por la AAC para que un explotador pueda realizar operaciones de aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).

b) **Campo de visión primario.-** Para los propósitos de esta CA, el campo de visión primario se encuentra dentro de los 15 grados de la línea de vista primaria del piloto.

c) **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 clases de especificaciones para la navegación:

Especificación para la performance de navegación requerida (RNP).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área (RNAV) que incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNP, p.ej., RNP 4, RNP APCH, RNP AR APCH.

Especificación para la navegación de área (RNAV).- Especificación para la navegación basada en la navegación de área que no incluye el requisito de control y alerta de la performance a bordo, designada por medio del prefijo RNAV, p. ej., RNAV 5, RNAV 2, RNAV 1.

Nota 1.- El Manual sobre la navegación basada en la performance (PBN) (Doc 9613), Volumen II, contienen directrices detalladas sobre las especificaciones para la navegación.

Nota 2.- El término RNP definido anteriormente como “declaración de la performance de navegación necesaria para operar dentro de un espacio aéreo definido”, se ha retirado de los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional puesto que el concepto de RNP ha sido reemplazado por el concepto de PBN. En dichos Anexos, el término RNP sólo se utiliza ahora en el contexto de las especificaciones de navegación que requieren control y alerta de la performance a bordo, p. ej., RNP 4 se refiere a la aeronave y a los requisitos operacionales, incluyendo una performance lateral de 4 NM, con el requisito de control y alerta de la performance a bordo que se describe en el manual sobre la PBN (Doc 9613).

d) **Estimación de la incertidumbre de posición (EPU)**.- Una medida en millas náuticas (NM) basada en un escala definida que indica la performance estimada de la posición actual de una aeronave, también conocida como performance de la navegación (ANP) o error de posición estimado (EPE) en algunas aeronaves. La EPU no es una estimación del error real, sino una indicación estadística definida.

e) **Navegación basada en la performance (PBN)**.- Requisitos para la navegación de área basada en la performance que se aplican a las aeronaves que realizan operaciones en una ruta ATS, en un procedimiento de aproximación por instrumentos o en un espacio aéreo designado.

Los requisitos de performance se expresan en las especificaciones para la navegación (especificaciones RNAV y RNP) en función de la precisión, integridad, continuidad, disponibilidad y funcionalidad necesarias para la operación propuesta en el contexto de un concepto para un espacio aéreo particular.

f) **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.

La navegación de área incluye la navegación basada en la performance así como otras operaciones no contempladas en la definición de navegación basada en la performance.

g) **Navegación vertical barométrica (baro-VNAV).-** Una función de ciertos sistemas RNAV que muestran una guía vertical calculada al piloto, referida como trayectoria vertical específica. La guía vertical calculada se basa en la información de la altitud barométrica y es comúnmente computada como una trayectoria geométrica entre dos puntos de recorrido o un ángulo basado en un único punto de recorrido.

h) **Operaciones RNP**.- Operaciones de aeronaves que utilizan un sistema RNP para aplicaciones RNP.

i) **Punto de recorrido (WPT).** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los puntos de recorrido se identifican como:

Punto de recorrido de paso (vuelo por) (Fly-by WPT).- Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que se pueda realizar la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo (Fly over WPT).- Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

j) **Punto de referencia de aproximación inicial (IAF).-** Punto de referencia que marca el inicio del tramo inicial y el fin del tramo de llegada, si corresponde. En las aplicaciones RNAV, normalmente este punto de referencia se define mediante un “punto de recorrido de paso (de vuelo por)”.

k) **Sistema de gestión de vuelo (FMS)**.- Sistema integrado, que consta de un sensor de a bordo, de un receptor y de una computadora con bases de datos sobre performance de navegación y de la aeronave, capaz de proporcionar valores de performance y guía RNAV a un sistema de presentación y de mando automático de vuelo.

l) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)**.- El Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS) de los Estados Unidos, es un sistema de radionavegación basado en satélites que utiliza mediciones de distancia precisas para determinar la posición, velocidad y la hora en cualquier parte del mundo. El GPS está compuesto de tres elementos: espacial, de control y de usuario. El elemento espacial nominalmente está formado de al menos 24 satélites en 6 planos de orbita. El elemento de control consiste de 5 estaciones de monitoreo, 3 antenas en tierra y una estación principal de control. El elemento de usuario consiste de antenas y receptores que proveen posición, velocidad y hora precisa al usuario.

m) **Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)**.- Término genérico utilizado por OACI para definir cualquier sistema de alcance global de determinación de la posición y de la hora, que comprende una o más constelaciones principales de satélites, tales como el GPS y el Sistema mundial de navegación por satélite (GLONASS), receptores de aeronave y varios sistemas de vigilancia de la integridad, incluyendo los sistemas de aumentación basados en la aeronave (ABAS), los sistemas de aumentación basados en satélites (SBAS), tales como el sistema de aumentación de área amplia (WAAS) y los sistemas de aumentación basados en tierra (GBAS), tales como el sistema de aumentación de área local (LAAS).

La información de distancia será provista, por lo menos en un futuro inmediato, por el GPS y GLONASS.

n) **Sistema RNP**.- Sistema de navegación de área que provee el control y alerta de la performance de a bordo.

o) **Valor RNP**.- El valor RNP designa el requerimiento de performance lateral asociado con un procedimiento. Ejemplos de valores RNP son: RNP 0.3 y RNP 0.15.

p) **Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor (RAIM)**.- Técnica utilizada dentro de un receptor/procesador GPS para determinar la integridad de sus señales de navegación, utilizando

únicamente señales GPS o bien señales GPS mejoradas con datos de altitud barométrica. Esta determinación se logra a través de una verificación de coherencia entre medidas de pseudodistancia redundantes. Al menos se requiere un satélite adicional disponible respecto al número de satélites que se necesitan para obtener la solución de navegación.

q) **Tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia (Radius to a Fix (RF) leg).-** Un tramo RF es definido como una trayectoria circular (un arco) de radio constante alrededor de un centro de viraje definido que inicia y termina en un punto de referencia (fix).

4.2 Abreviaturas

a)	AAC	Administración de Aviación Civil
b)	ABAS	Sistema de aumentación basado en la aeronave
c)	AGL	Sobre el nivel del suelo
d)	AP	Piloto automático
e)	APCH	Aproximación
f)	APQ	programa de calificación avanzado
g)	APV	Procedimiento de aproximación con guía vertical
h)	AR	Autorización obligatoria
i)	AIP	Publicación de información aeronáutica
j)	AIRAC	Reglamentación y control de información aeronáutica
k)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)
l)	AFM	Manual de vuelo de la aeronave
m)	AIM	manual de información aeronáutica
n)	AMC	Métodos aceptables de cumplimiento
o)	ANP	performance de la navegación
p)	ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea
q)	ATC	Control de tránsito aéreo
r)	ATS	Servicio de tránsito aéreo
s)	baro-VNAV	Navegación vertical barométrica
t)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
u)	CDI	Indicador de desviación de rumbo
v)	CDU	Pantalla de control
w)	CF	Rumbo hasta punto de referencia / Course to a fix
x)	DA/H	Altitud/Altura de decisión
y)	DF	Directo a punto de referencia / Direct to a fix
z)	DME	Equipo radiotelemétrico
aa)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
bb)	EGPWS	Sistema mejorado de advertencia de la proximidad del terreno
cc)	EPE	Error de posición estimado
dd)	EPU	Estimación de la incertidumbre de posición

ee)	EUROCAE	Organización Europea para el equipamiento de la Aviación Civil
ff)	FA	Rumbo desde un punto de referencia hasta una altitud/Course from a fix to an altitude
gg)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
hh)	FAF	Punto de referencia de aproximación final
ii)	FD	Director de vuelo
jj)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
kk)	FOSA	Evaluación de la seguridad operacional de vuelo
ll)	FSD	Deflexión máxima
mm)	FTD	Dispositivos de instrucción de vuelo
nn)	FTE	Error técnico de vuelo
oo)	GBAS	Sistema de aumentación basado en tierra
pp)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
qq)	GLONAS	Sistema mundial de navegación por satélite
rr)	GP	Trayectoria de planeo
ss)	GPS	Sistema mundial de determinación de la posición
tt)	GS	Velocidad respecto al suelo
uu)	HAL	Límite de alerta horizontal
vv)	HIL	Límite de integridad horizontal
ww)	HPL	Nivel de protección horizontal
xx)	IAC	Carta de aproximación por instrumentos
yy)	IAF	Punto de referencia de aproximación inicial
zz)	IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
aaa)	INS	Sistema de navegación inercial
bbb)	ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
ccc)	IRS	Sistema de referencia inercial
ddd)	IRU	Unidad de referencia inercial
eee)	ISA	Atmósfera tipo internacional
fff)	LAAS	Sistema de aumentación de área local
ggg)	LAR	Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
hhh)	LNAV	Navegación lateral
iii)	LOA	Carta de autorización
jjj)	LOE	Evaluación orientada a la línea
kkk)	LOFT	Instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas
lll)	MEL	Lista de equipo mínima
mmm)	NAVAIDS	Ayudas para la navegación
nnn)	NOTAM	Aviso a los aviadores

ooo)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
ppp)	OCA/H	Altitud/altura de franqueamiento de obstáculos
qqq)	OEM	Fabricante de equipo original
rrr)	OM	Manual de operaciones
sss)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
ttt)	PBN	Navegación basada en la performance
uuu)	PC	Verificación de la competencia
vvv)	PDE	Error de definición de trayectoria
www)	PF	Piloto que vuela la aeronave
xxx)	POH	Manual de operación del piloto
yyy)	POI	Inspector principal de operaciones
zzz)	PM	Piloto de monitoreo
aaaa)	PT	Instrucción a competencia
bbbb)	RA	Radio altímetro
cccc)	RAIM	Vigilancia autónoma de la integridad en el receptor
dddd)	RF	Arco de radio constante hasta un punto de referencia/Radius to a fix
eeee)	RF leg	Tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia
ffff)	RF turn	Viraje de radio constante al punto de referencia
gggg)	RNAV	Navegación de área
hhhh)	RNP	Performance de navegación requerida
iiii)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
jjjj)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
kkkk)	RTCA	Requisitos y conceptos técnicos para la aviación
llll)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
mmmm)	SET	Instrucción de eventos seleccionados
nnnn)	SPOT	Instrucción operacional de propósito especial
oooo)	TF	Derrota hasta punto de referencia/Track to a fix
pppp)	TLS	Nivel deseado de seguridad
qqqq)	TOGA	Despegue/maniobra de motor y al aire (Take-Off/Go-Around)
rrrr)	VDI	Indicador de desviación vertical
ssss)	VNAV	Navegación vertical
tttt)	VOR	Radiofaro omnidireccional VHF
uuuu)	VPA	Ángulo de trayectoria vertical
vvvv)	WAAS	Sistema de aumentación de área amplia
wwww)	WPT	Punto de recorrido

5. INTRODUCCIÓN

5.1 En la actualidad, el Doc 9613 de la OACI - Manual sobre navegación basada en la performance (PBN) establece dos tipos de especificaciones de navegación RNP para las operaciones de aproximación, la aproximación RNP (RNP APCH) y la aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH).

5.2 Las operaciones RNP AR APCH permiten un alto nivel de performance de navegación y requieren que el explotador satisfaga requisitos adicionales respecto a las aeronaves y tripulación de vuelo para obtener una autorización operacional de parte de la AAC.

5.3 Estas operaciones pueden ofrecer importantes ventajas operacionales y de seguridad operacional en comparación con otros procedimientos RNAV al incorporar capacidad adicional en la navegación con respecto a la precisión, integridad y funciones que permiten operaciones con tolerancias reducidas de franqueamiento de obstáculos que hacen posible la ejecución de procedimientos de aproximación y salida en circunstancias en que otros procedimientos de aproximación y salida no son posibles ni satisfactorios desde el punto de vista operacional.

5.4 Las operaciones RNP AR APCH incluyen capacidades particulares que requieren una autorización especial y obligatoria similar a las operaciones ILS de CAT II y III.

5.5 Todas las operaciones RNP AR APCH tienen áreas de evaluación de obstáculos laterales y superficies verticales de franqueamiento de obstáculos reducidas en base a los requisitos de performance que se exigen a las aeronaves y a la tripulación en esta CA.

5.6 Las operaciones RNP AR APCH son clasificadas como procedimientos de aproximación con guía vertical (APV) de acuerdo con el Anexo 6. Este tipo de operación, además de guía lateral, requiere un sistema de guía de navegación vertical positiva para el segmento de aproximación final.

5.7 Un procedimiento RNP AR APCH es diseñado cuando una aproximación directa no es operacionalmente posible.

5.8 Existen tres elementos en los criterios de diseño de los procedimientos RNP AR APCH que únicamente deben ser utilizados en ocasiones donde hay una necesidad operacional específica o un beneficio. Como consecuencia, un explotador puede ser autorizado a todos o a cualquiera de los siguientes subconjuntos de estos tipos de procedimientos:

- ✓ habilidad para volar un *arco publicado,* también referido como *tramo con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramo RF)*
- ✓ *área de evaluación de obstáculos reducida durante la aproximación frustrada*, también referida como una *aproximación frustrada que requiere un valor RNP menor que 1.0*
- ✓ *una aproximación RNP AR APCH que utilice una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o una aproximación frustrada que requiera un RNP menor que 1.0*

5.9 Cuando un explotador realice una operación RNP AR APCH utilizando una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o una aproximación frustrada que requiera un RNP menor que 1.0, éste deberá cumplir con los Párrafos 5 y/o 6 del Apéndice 2 de esta CA.

5.10 Los criterios de esta CA se basan en la utilización de los sistemas de navegación multisensor y de navegación vertical barométrica (baro-VNAV).

5.11 Las aproximaciones RNP AR APCH se utilizan para operaciones con un tramo de aproximación final estándar de RNP 0.3 o menor y son diseñadas con tramos rectos y/o tramos de radio fijo (arco de radio constante hasta un punto de referencia).

5.12 Según el Doc 9905 – Required navigation performance authorization required (RNP AR) procedure design manual de OACI, los valores RNP máximos, estándares y mínimos asociados con los segmentos de las aproximaciones RNP AR APCH están listados en la Tabla 5-1:

Tabla 5-1 – Valores RNP

Segmento	Valores RNP		
	Máximo	**Estándar**	**Mínimo**
Llegada	2	2	1
Inicial	1	1	0.1
Intermedio	1	1	0.3
Final	0.5	0.3	0.1
Aproximación frustrada	1	1	0.1*

* Utilizado únicamente con las disposiciones para un segmento final recto mínimo.

5.13 Se debería aplicar los valores estándar descritos en la Tabla 5-1, salvo que un valor más bajo sea necesario para lograr la trayectoria en tierra requerida o la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H) más baja.

5.14 Los procedimientos RNP AR APCH son designados como $RNAV_{(RNP)}$. A través de la publicación de información aeronáutica (AIP) y cartas aeronáuticas se especificará, ya sea, los sensores permitidos o el valor RNP requerido.

5.15 Los procedimientos a ser implementados según esta AC permitirán la explotación de capacidades de navegación lateral y vertical de alta calidad que mejorarán la seguridad operacional y reducirán los riesgos de impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT).

5.16 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base a los siguientes documentos:

- ✓ ICAO Doc 9613, Volume II, Part C, Chapter 6 – Implementing RNP AR APCH; y
- ✓ Working Paper IFPP/2 WP/5 – Flight operational safety assessment (FOSA) presentado en la Reunión del grupo de trabajo PBN de OACI (22 de septiembre al 03 de octubre de 2008).

5.17 Esta CA ha sido armonizada en lo posible con los siguientes documentos:

- ✓ EASA AMC 20-26 - Airworthiness approval and operational criteria for RNP authorization required (RNP AR) operations; y
- ✓ FAA AC 90-101 – Approval guidance for RNP procedures with SAAAR.

Nota.- *No obstante los esfuerzos de armonización, los explotadores deberán observar las diferencias existentes entre esta CA y los documentos mencionados anteriormente cuando soliciten una autorización de las Administraciones correspondientes.*

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Infraestructura de navegación

a) Las aproximaciones RNP AR APCH son autorizadas únicamente cuando se utilice el GNSS como la infraestructura de radioayuda de navegación (NAVAID) primaria. La utilización del DME/DME como una capacidad de reversión puede ser autorizada para explotadores individuales cuando la infraestructura apoye la performance requerida. Las operaciones RNP AR APCH no serán usadas en áreas conocidas de interferencia de señal de navegación GNSS.

Nota.- *La mayoría de los sistemas RNP priorizan las entradas desde el GNSS y luego la determinación de la posición DME/DME.*

6.2 Comunicaciones y vigilancia ATS

Las aproximaciones RNP AR APCH no requieren ninguna consideración particular de

comunicaciones o de vigilancia ATS.

6.3 **Franqueamiento de obstáculos y franqueamiento en ruta**

a) En el Doc 9905 se provee guía para la aplicación de las aproximaciones RNP AR APCH.

b) Se deben publicar datos de obstáculos y del terreno en la vecindad de la aproximación de acuerdo con el Anexo 15 al Convenio de Chicago.

c) Se asegurará el franqueamiento de obstáculos de acuerdo con el Doc 9905 y se realizará una evaluación de seguridad operacional una vez que se ha determinado el espaciamiento de la ruta.

6.4 **Evaluación en vuelo y en tierra**

a) Debido a que los procedimientos RNP AR APCH no tienen una instalación de navegación en tierra, no existe un requerimiento para un vuelo de inspección de las señales de navegación.

b) En virtud de la importancia de publicar datos correctos, la validación (en tierra y en vuelo) del procedimiento debe ser conducida de acuerdo con el Doc 8168 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves (PANS-OPS), Volumen II, Parte I, Sección 2, Capítulo 4, Párrafo 4.6.

c) El proceso de validación antes de la publicación debe confirmar los datos de los obstáculos, la adecuación básica del procedimiento, la longitud de las derrotas, los ángulos de banqueo, las pendientes de descenso, el alineamiento de la pista y la compatibilidad con las funciones de precaución de peligro del terreno (p. ej., Sistema de precaución y aviso del terreno (TAWS)), así como también los otros factores listados en el PANS-OPS.

d) Cuando la AAC puede verificar, mediante validación en tierra, la precisión e integridad de todos los datos de los obstáculos considerados en el diseño del procedimiento y cualesquiera otros factores considerados normalmente en el vuelo de validación, entonces el requerimiento del vuelo de validación puedes ser obviado con respecto a esos factores particulares.

e) Debido a la naturaleza única de los procedimientos RNP AR APCH, en la medida de lo posible, se debe realizar la evaluación del procedimiento en el simulador de vuelo durante la validación en tierra para evaluar los factores, incluyendo la adecuación básica del procedimiento, a ser considerados en el vuelo de validación antes de realizar dicho vuelo.

f) Debido a las variaciones en las velocidades de las aeronaves, el diseño del sistema de control de vuelo y el diseño del sistema de navegación, la validación en tierra y en vuelo no confirma la adecuación para todas las variedades de aeronaves que realizan los procedimientos RNP AR APCH, por lo tanto, no es necesaria una evaluación completa de la adecuación del procedimiento antes de la publicación, en virtud que la adecuación del procedimiento es evaluada por el explotador como parte del proceso de actualización y mantenimiento de la base de datos de navegación.

6.5 **Publicaciones**

a) La publicación de información aeronáutica (AIP) debe indicar que la aplicación de navegación es RNP AR APCH y que se requiere una autorización específica. Todas las rutas deben estar basadas en las coordenadas WGS 84.

b) Los datos de navegación publicados en la AIP del Estado para los procedimientos y NAVAIDS de apoyo deben satisfacer los requisitos del Anexo 14 y 15 al Convenio de Chicago (como sea apropiado).

c) Los datos originales que definen los procedimientos deben estar disponibles para los explotadores de una manera adecuada para permitir que el explotador verifique los datos de navegación. La precisión de navegación para todos los procedimientos RNP AR APCH deben estar claramente publicados en la AIP.

6.6 **Consideraciones adicionales**

a) Se debe proveer los ajustes de presión local vigentes para apoyar las aproximaciones RNP AR APCH, cuando la trayectoria vertical obtenida de la aeronave depende de ese ajuste. Falla en reportar un ajuste correcto puede ocasionar que la aeronave abandone el área de franqueamiento de obstáculos.

b) El criterio de esta especificación de navegación debe satisfacer el criterio de evaluación de seguridad operacional listado en el Apéndice 9 de esta CA. Como resultado, la evaluación de seguridad operacional para cada procedimiento únicamente debe focalizarse en áreas de riesgo operacional particulares.

7. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN

7.1 Navegación lateral (LNAV)

a) En la LNAV, el equipo RNP permite que la aeronave navegue de acuerdo con las instrucciones apropiadas de ruta a lo largo de una trayectoria definida por puntos de recorrido (waypoints) mantenidos en una base de datos de navegación de a bordo.

Nota.- *La LNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación de trayectoria o a través del acoplamiento del Director de vuelo (FD) o Piloto automático (AP).*

b) Para los propósitos de esta CA, las operaciones RNP AR APCH se basan en la utilización de un equipo RNP que automáticamente determina la posición de la aeronave en el plano horizontal utilizando entradas de datos desde los siguientes tipos de sensores de posición (no listados en orden específico de prioridad o combinación), pero cuya base primaria en la determinación de la posición es el GNSS.

1) Sistema mundial de navegación por satélite (GNNS).

2) Sistema de navegación inercial (INS) o Sistema de referencia inercial (IRS), con actualización automática de posición desde un equipo de navegación idóneo basado en radio.

3) Equipo radiotelemétrico (DME) que entregue mediciones desde 2 o más estaciones en tierra (DME/DME)

Nota.- *Dependiendo de la infraestructura del DME, un explotador puede utilizar la actualización de posición DME/DME como medio de reversión durante una aproximación o aproximación frustrada. Esta función debe ser evaluada caso por caso para cada procedimiento y ser aprobada en el nivel operacional.*

7.2 Navegación vertical (VNAV)

a) En la VNAV, el sistema permite que la aeronave vuele nivelada y descienda punto a punto en una trayectoria lineal de perfil vertical que es mantenida en la base de datos de navegación de a bordo. El perfil vertical estará basado en limitaciones de altitud o en ángulos de trayectoria vertical (VPA) cuando sea apropiado, asociados con los puntos de recorrido de la trayectoria de navegación vertical.

Nota.- *La VNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNP que contiene la capacidad VNAV provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE) mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación vertical o a través del acoplamiento del FD o AP.*

8. REQUISITOS DE EQUIPO DE LA AERONAVE

8.1 El explotador debe establecer y disponer de una lista de configuración que detalle los componentes y equipos a ser utilizados para las operaciones RNP AR APCH.

8.2 La lista del equipo requerido deberá ser establecida durante el proceso de aprobación operacional considerando el AFM y los métodos de mitigación operacional disponibles. Esta lista deberá ser utilizada en la actualización de la MEL de cada tipo de aeronave que el explotador solicite operar.

8.3 Los detalles de los equipos y su utilización de acuerdo con la característica o características de cada aproximación se describen en los apéndices correspondientes de esta CA.

9. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

9.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización RNP AR APCH, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago 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).

9.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6 Parte II) determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de RNP AR APCH y emitirá la autorización de operación (p. ej., una carta de autorización – LOA).

9.3 Un explotador que ha obtenido una aprobación operacional podrá realizar las operaciones RNP AR APCH de la misma manera que un explotador que ha sido autorizado a realizar operaciones ILS de CAT II y III.

9.4 Antes de presentar la solicitud, los fabricantes y explotadores deberán revisar todos los requisitos de performance. El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

9.5 En el Apéndice 1 de esta CA se establecen las características de los procedimientos RNP AR APCH que deben ser tomadas en cuenta por los explotadores cuando realizan este tipo de operaciones.

9.6 Para obtener la aprobación operacional, los explotadores deberán cumplir con los requisitos de los Apéndices 2 al 6 de esta CA.

9.7 El Apéndice 7 resume la lista de los requisitos que se requieren para obtener una autorización RNP AR APCH, esta lista incluye los documentos a ser remitidos con la solicitud.

9.8 El Apéndice 8 presenta una guía resumida sobre el proceso de aprobación para obtener una autorización RNP AR APCH.

9.9 El Apéndice 9 provee orientación respecto a la Evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA).

10. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

10.1 Documentación de calificación de la aeronave

a) Los fabricantes deben desarrollar documentación de calificación de las aeronaves que demuestren cumplimiento con el Apéndice 2 de esta CA. Esta documentación deberá identificar las capacidades opcionales (p ej., tramos RF y aproximaciones frustradas RNP), la capacidad RNP de cada configuración de aeronave y las características que pueden aliviar la necesidad para las mitigaciones operacionales. Esta documentación también deberá definir los procedimientos de mantenimiento RNP recomendados.

10.2 Admisibilidad de la aeronave

a) *Para aeronaves nuevas*.- la documentación de calificación de la aeronave puede ser aprobada por la AAC como parte de un proyecto de certificación de una aeronave que estará reflejada en el AFM y en documentos relacionados.

b) *Para aeronaves en servicio*.- El explotador deberá remitir la documentación de calificación de la aeronave producida por los fabricantes a los organismos correspondientes de la AAC (p. ej., División de certificación de aeronaves o División de inspección de aeronavegabilidad o

equivalentes). Estos organismos, según corresponda, aceptarán el paquete de datos para las operaciones RNP AR APCH. Esta aceptación será documentada en una carta dirigida al explotador.

10.3 **Modificación de la aeronave**

a) Si cualquier sistema requerido para operaciones RNP AR APCH es instalado o modificado (p. ej., cambio en el software o hardware), la instalación o modificación de la aeronave debe ser aprobada.

b) El explotador debe obtener una nueva aprobación operacional, apoyada por la documentación operacional y de calificación de la aeronave actualizada del fabricante.

10.4 **Aeronavegabilidad continuada**

a) Los explotadores de aeronaves aprobadas para realizar operaciones RNP AR APCH, deben asegurar la continuidad de la capacidad técnica de ellas para satisfacer los requisitos técnicos establecidos en esta CA.

b) Cada explotador que solicite una aprobación operacional RNP AR APCH, deberá presentar a la AAC del Estado de matrícula un programa de mantenimiento e inspección que incluya todos aquellos requisitos de mantenimiento necesarios para asegurar que los sistemas de navegación sigan cumpliendo el criterio de aprobación RNP AR APCH.

c) Los siguientes documentos de mantenimiento deben ser revisados, según corresponda, para incorporar los aspectos RNP AR APCH:

   1) Manual de control de mantenimiento (MCM);

   2) Catálogos ilustrados de partes (IPC); y

   3) Programa de mantenimiento.

d) El programa de mantenimiento aprobado para las aeronaves afectadas debe incluir las prácticas de mantenimiento que se indican en los correspondientes manuales de mantenimiento del fabricante de la aeronave y de sus componentes y debe considerar:

   1) que los equipos involucrados en la operación RNP AR APCH deben mantenerse de acuerdo con las instrucciones del fabricante de los componentes;

   2) que cualquier modificación o cambio del sistema de navegación que afecte de cualquier forma a la aprobación RNP AR APCH inicial, debe ser objeto de comunicación y revisión por la AAC para su aceptación o aprobación de dichos cambios previo a su aplicación; y

   3) que cualquier reparación que no se incluya en la documentación aprobada/aceptada de mantenimiento y que pueda afectar a la integridad de la performance de navegación, debe ser objeto de comunicación a la AAC para su aceptación o aprobación de las mismas.

e) Dentro de la documentación relativa al mantenimiento RNP, se debe presentar el programa de instrucción del personal de mantenimiento, que entre otros aspectos, debe contemplar:

   1) concepto PBN;

   2) aplicación de la RNP AR APCH;

   3) equipos involucrados en una operación RNP AR APCH; y

   4) utilización de la MEL.

11. APROBACIÓN OPERACIONAL

11.1 Para obtener la autorización RNP AR APCH, el explotador debe cumplir con los criterios de este párrafo y del Apéndice 7 – Requisitos para obtener la autorización RNP AR APCH.

11.2 **Documentación operacional RNP AR APCH**

a) El explotador presentará documentación operacional para las operaciones RNP AR APCH de acuerdo con los siguientes apéndices de esta CA: Apéndice 3 – Programa de validación de datos de navegación; Apéndice 4 – Consideraciones operacionales; Apéndice 5 – Programas de instrucción y Apéndice 6 – Programas de monitoreo RNP.

b) *Para aeronaves nuevas*.- La documentación operacional RNP AR APCH presentada por el explotador será aceptada por el organismo pertinente de la AAC (p. ej., División de certificación de aeronaves u organismo de estándares de vuelo o equivalentes).

c) *Para aeronaves en servicio*.- El explotador deberá remitir la documentación operacional RNP AR APCH a los organismos correspondientes de la AAC (p. ej., División de certificación de aeronaves u organismo de estándares de vuelo o equivalentes). Estos organismos, según corresponda, aceptarán la documentación operacional para las operaciones RNP AR APCH. Esta aceptación será documentada en una carta dirigida al explotador.

11.3 **Aprobación del explotador**

a) Los explotadores LAR 91, 121 y 135 deberán presentar al organismo de estándares de vuelo o equivalente, evidencia de cumplimiento respecto a la documentación operacional y de calificación de la aeronave aceptada por la AAC, según lo descrito en el Anexo 7 de esta CA. Esta documentación indicará cumplimiento con los Apéndices 2 al 9 y será específica para el equipo de la aeronave y procedimientos. Una vez que el explotador ha satisfecho los requisitos de esta CA o equivalente, la AAC emitirá las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) para explotadores LAR 121 o 135 o una carta de autorización (LOA) para explotadores LAR 91, autorizando las operaciones RNP AR APCH.

b) **Autorización provisional**

1) El explotador será autorizado a conducir operaciones RNP AR APCH utilizando mínimos asociados con RNP 0.3 durante los primeros 90 días de operación o el tiempo que estipule la AAC y por lo menos en las primeras 100 aproximaciones en cada tipo de aeronave.

2) Para aproximaciones sin línea de mínimos asociados con RNP 0.3 (mínimos menores a 0.3), el procedimiento deberá ser realizado en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC).

3) La autorización provisional será retirada después que el explotador ha completado el período de tiempo aplicable y el número de aproximaciones requeridas y una vez que la AAC haya revisado los reportes del Programa de monitoreo RNP AR APCH.

Nota 1.- *Los Explotadores que tengan experiencia en operaciones RNP AR APCH equivalentes pueden recibir créditos para reducir los requerimientos de la autorización provisional.*

Nota 2.*- Los explotadores que tengan experiencia en operaciones RNP AR APCH que soliciten operar sistemas o aeronaves nuevas o modificadas, variantes del tipo de aeronave o diferentes tipos de aeronaves con procedimientos e interfaz idénticos de la tripulación, pueden utilizar períodos y aproximaciones reducidas de la autorización provisional (p. ej., períodos menores a 90 días y aproximaciones menores a 100), según determine la AAC.*

Nota 3.*- En situaciones particulares donde el cumplimiento de 100 aproximaciones exitosas podrían durar un largo período de tiempo debido a factores tales como un número pequeño de aeronaves en la flota, oportunidades limitadas para utilizar aeródromos con los procedimientos apropiados y cuando un nivel equivalente de confiabilidad puede ser obtenido, se puede considerar, caso por caso, una reducción en el número requerido de aproximaciones.*

c) **Autorización final**

1) La AAC emitirá las OpSpecs o la LOA autorizando la utilización de los mínimos más bajos

aplicables después de que los explotadores han completado satisfactoriamente el período de tiempo y el número de aproximaciones requeridas por la AAC según lo establecido en el Párrafo b) anterior.

APÉNDICE 1

PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN INSTRUMENTAL RNP AR APCH

1. INTRODUCCIÓN

a) El Doc 9905 de OACI - *Manual de diseño de procedimientos RNP con autorización obligatoria (RNP AR)*, proporciona los criterios para el diseño de los procedimientos RNP AR APCH.

b) Este apéndice provee un sumario de las características claves de los procedimientos de aproximación e introduce los tipos de operaciones de aproximación RNP.

2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE LAS APROXIMACIONES RNP AR APCH

a) **Valor RNP**.- Cada línea de mínimos publicada tiene un valor RNP asociado, p. ej, RNP 0.3 o RNP 0.15. Un valor RNP mínimo es documentado como parte de una autorización RNP AR APCH para cada explotador y éste puede variar dependiendo de la configuración de la aeronave o procedimientos operacionales (p. ej., GPS inoperativo, utilización de FD con o sin AP).

b) **Procedimientos que incluyen *tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia* (RF legs)**.- Algunos procedimientos RNP tienen trayectorias curvas, referidas como *tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia (tramos RF o RF legs).* Debido a que no todas las aeronaves tienen la capacidad para volar este tipo de tramos, los pilotos son responsables de conocer sí ellos pueden realizar un procedimiento RNP AR APCH con un tramo RF. Los requerimientos RNP para los tramos RF serán indicados en la sección notas de las cartas de aproximación por instrumentos (IAC) o en el punto de referencia de aproximación inicial (IAF) aplicable.

c) **Aproximaciones frustradas que requieren valores RNP menores que 1.0**.- En localizaciones designadas, el espacio aéreo o el área de obstáculos requerirá una capacidad RNP menor que 1.0 durante una aproximación frustrada desde cualquier sitio del procedimiento. La confiabilidad del sistema de navegación debe ser muy alta en estas localizaciones. Operar en estas aproximaciones normalmente requerirán equipo redundante, debido a que ningún punto único de falla (single point of faliure) puede causar pérdida de la capacidad RNP.

d) **Velocidades o pendientes ascensionales que no son estándar**.- Los procedimientos RNP AR APCH son desarrollados en base a velocidades de aproximación estándar y con una pendiente ascensional de 200 ft/NM en la aproximación frustrada. Cualquier excepción a esos estándares serán indicados en el procedimiento de la aproximación y el explotador se asegurará que pueda cumplir con cualquiera de las limitaciones publicadas antes de conducir la operación.

e) **Limites de temperatura**

1) Los límites altos y bajos de temperatura son identificados en los procedimientos RNP AR APCH para las aeronaves que utilizan navegación vertical barométrica (baro-VNAV) sin compensación de temperatura en la aproximación.

2) Las aeronaves que utilizan baro-VNAV con compensación de temperatura o las aeronaves que utilizan un medio alterno de guía vertical (p. ej., SBAS) pueden ignorar las restricciones de temperatura.

3) En virtud que los límites de temperatura establecidos en las cartas son evaluados únicamente para el franqueamiento de obstáculos en el segmento de aproximación final y considerando que la compensación de la temperatura afecta solamente la guía vertical, el piloto puede tener la necesidad de ajustar la altitud mínima en los segmentos de aproximación inicial e intermedio y en la altitud/altura de decisión (DA/H)).

Nota 1.- *La temperatura afecta a la altitud indicada. El efecto es similar a tener cambios de presión alta y baja pero no tan significantes como dichos cambios. Cuando la temperatura es más alta que la estándar (ISA), la aeronave estará volando por encima de la altitud indicada. Cuando la temperatura es menor que la estándar, la aeronave estará volando por debajo de la altitud indicada en el altímetro. Para información adicional, refiérase a los errores del altímetro en el manual de información aeronáutica (AIM).*

Nota 2.- *Los pilotos son responsables de toda corrección por temperaturas bajas que se requiera a todas las altitudes/alturas mínimas publicadas. Esto incluye:*

- Las altitudes/alturas para los tramos inicial e intermedio;
- La DA/H; y
- Las altitudes/alturas de aproximación frustrada subsiguientes.

Nota 3.- *El VPA de la trayectoria de aproximación final está protegido contra los efectos de las temperaturas bajas por el diseño del procedimiento.*

f) **Tamaño de la aeronave**.- Los mínimos a ser obtenidos pueden depender del tamaño de la aeronave. Los aviones grandes pueden requerir mínimos más altos debido a la altura del tren de aterrizaje y/o a la envergadura de la aeronave. Cuando sea apropiado se anotará en las cartas de procedimientos RNP AR APCH las restricciones aplicables al tamaño de las aeronaves.

APÉNDICE 2

CALIFICACIÓN DE LA AERONAVE

1. INTRODUCCIÓN

a) Este apéndice describe la performance de la aeronave y el criterio funcional para que una aeronave pueda ser calificada para operaciones RNP AR APCH.

b) Los solicitantes pueden establecer cumplimiento con este apéndice en base a la certificación de tipo o certificación de tipo suplementaria y documentar dicho cumplimiento en el AFM (suplemento).

c) Un explotador de una aeronave previamente certificada puede documentar cumplimiento con este criterio de calificación de aeronave sin un proyecto nuevo de aeronavegabilidad (p. ej., sin un cambio en el AFM) y debe comunicar a la División de certificación de aeronaves o equivalente de cualquier nuevo performance no cubierto por la aprobación original de aeronavegabilidad.

d) El AFM u otra evidencia de calificación de la aeronave deberá indicar los procedimientos normales y no normales de la tripulación de vuelo, las respuestas a las alertas de fallas y cualquier otra limitación, incluyendo información relacionada sobre los modos de operación requeridos para volar un procedimiento RNP AR APCH.

e) Además de la guía específica RNP AR APCH presentada en esta CA, la aeronave debe cumplir con la AC 20-129 – Airworthiness approval of vertical navigation (VNAV) systems for use in the U.S. Nacional Airspace System (NAS) and Alaska y, ya sea, con la AC 20-130 () – Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors o la AC 20-138 () – Airworthiness approval of NAVSTAR Global Positioning System (GPS) for use as a VFR and IFR supplemental navigation system o documentos equivalentes.

2. REQUERIMIENTOS DE PERFORMANCE

Este párrafo define los requerimientos de performance general para la calificación de la aeronave. Los Párrafos 3, 4 y 5 de este apéndice proveen material guía sobre los métodos aceptables de cumplimiento para satisfacer dichos requerimientos.

a) **Definición de la trayectoria.-** La performance de la aeronave es evaluada alrededor de la trayectoria definida por el procedimiento publicado y por la Sección 3.2 del documento RTCA/DO.236B. Todas las trayectorias de vuelo utilizadas en conjunto con el segmento de aproximación final serán definidas por el ángulo de trayectoria de vuelo (VPA) (RTCA/DO-236B, Sección 3.2.8.4.3) como una línea recta que emana hacia un punto de referencia y altitud.

b) **Precisión lateral.-** Toda aeronave que realice procedimientos RNP AR APCH debe tener un error de navegación perpendicular a la derrota de vuelo no mayor que el valor de precisión aplicable (0.1 NM a 0.3 NM) por el 95% del tiempo de vuelo. Este error incluye el error de posición, el error técnico de vuelo (FTE), el error de definición de trayectoria (PDE) y el error del sistema de presentación en pantalla. Además, el error de posición a lo largo de la trayectoria de vuelo no debe ser mayor que el valor de precisión aplicable para el 95 % del tiempo de vuelo.

c) **Precisión vertical.-** El error del sistema vertical incluye el error del altímetro (asumiendo la temperatura y el gradiente adiabático (lapse rates) de la atmósfera tipo internacional (ISA)), el efecto del error a lo largo de la trayectoria de vuelo, el error de cálculo del sistema y el error técnico de vuelo. El 99.7% del error del sistema en la dirección vertical no debe ser menor que (en pies):

$$\sqrt{\left((6076.115)(1.225)\mathbf{RNP}\cdot tan\boldsymbol{\theta}\right)^2+\left(60\,tan\boldsymbol{\theta}\right)^2+75^2+\left(\left(-8.8\cdot10^{-8}\right)(\mathbf{h}+\boldsymbol{\Delta h})^2+\left(6.5\cdot10^{-3}\right)(\mathbf{h}+\boldsymbol{\Delta h})+50\right)^2}$$

Donde θ es el ángulo de trayectoria de la navegación vertical, h es la altura de la estación de reporte altimétrico local y Δh es la altura de la aeronave sobre la estación de reporte.

d) **Confinamiento del espacio aéreo.-** Las aproximaciones RNP AR APCH son publicadas como aproximaciones basadas en la performance, por lo tanto éstas no requieren ningún procedimiento o tecnología especifica, sino por el contrario requieren un nivel de performance.

1) **Aeronaves RNP y baro-VNAV.-** Esta CA provee métodos aceptables de cumplimiento para aeronaves que utilizan un sistema RNP basado principalmente en GNSS y un sistema de navegación vertical (VNAV) basado en un altímetro barométrico. Los Párrafos 3, 4 y 5 de este apéndice en conjunto con la guía establecida en los Apéndices 3 y 4 describen un método aceptable de cumplimiento para obtener la performance de navegación requerida. Las aeronaves y los procedimientos que cumplen con estos párrafos y apéndices proveen el requisito de confinamiento del espacio aéreo.

2) **Otros sistemas o métodos de cumplimiento alternos.-** Para otros sistemas o métodos de cumplimiento alternos, la probabilidad de que la aeronave salga de los límites lateral y vertical del volumen de franqueamiento de obstáculos no debe exceder 10^{-7} por aproximación (Doc 9905 - *Manual de diseño de procedimientos de performance de navegación requerida con autorización obligatoria (RNP AR)*, incluyendo la aproximación y la aproximación frustrada. Este requerimiento puede ser satisfecho por una evaluación de seguridad operacional, aplicando:

- ✓ métodos numéricos cuantitativos apropiados;
- ✓ consideraciones y mitigaciones cualitativas operacionales y de procedimientos; o
- ✓ Una combinación apropiada de ambos métodos cuantitativo y cualitativo.

Nota 1.- *Este requerimiento aplica a la probabilidad total de excursiones fuera del volumen de franqueamiento de obstáculos, incluyendo eventos causados por condiciones latentes (integridad) y por condiciones detectadas (continuidad) si la aeronave no permanece dentro del volumen de franqueamiento de obstáculos después de que la falla es anunciada. El límite de control de la alerta, el estado latente de la alerta, el tiempo de reacción de la tripulación y la respuesta de la aeronave deberán ser considerados cuando se asegure que la aeronave no saldrá del volumen de franqueamiento de obstáculos. El requerimiento aplica a un solo procedimiento, considerando el tiempo de exposición de la operación y la geometría de la radioayuda (NAVAID) y el performance de navegación disponible para cada aproximación publicada.*

Nota 2.- *Este requerimiento de confinamiento se deriva del requerimiento operacional y es en particular diferente que el requerimiento especificado en el Documento RTCA/DO-236B. El requerimiento del Documento RTCA/DO-236B fue desarrollado para facilitar el diseño del espacio aéreo y no equivale directamente al franqueamiento de obstáculos.*

e) **Control del sistema.-** Un componente crítico de la RNP en la aproximación, es la habilidad del sistema de navegación de la aeronave para controlar su performance de navegación obtenido e identificar para la tripulación de vuelo sí el requerimiento operacional está o no está siendo cumplido durante la operación.

3. REQUERIMIENTOS GENERALES RNP AR APCH

a) **Sensores de navegación.-** Esta sección identifica las características particulares de los sensores de navegación dentro del contexto de las operaciones RNP AR APCH.

1) **Sistema mundial de determinación de la posición (GPS)**

(a) El sensor debe cumplir con los criterios de la AC 20-138 () de la FAA. Para los sistemas que satisfacen esta AC, las siguientes precisiones del sensor pueden ser utilizadas en el análisis total de la precisión del sistema sin ninguna justificación adicional:

(1) que la precisión del sensor GPS sea mejor que 36 m (95%); y

(2) que la precisión del sensor GPS con aumentación (GBAS o SBAS) sea mejor que 2 m (95%).

(b) En el evento de una falla latente del satélite GPS y de una geometría marginal de dicho satélite (p. ej., límite de integridad horizontal (HIL) igual al límite de alerta horizontal (HAL)), la probabilidad que la aeronave permanezca dentro del volumen de franqueamiento de obstáculos utilizado para evaluar el procedimiento debe ser mayor a 95% (tanto lateralmente como verticalmente).

Nota.- *Los sensores basados en GNSS producen un HIL, también conocido como nivel de protección horizontal (HPL) (Véase la AC 20-138A, Apéndice 1 y el documento RTCA/DO-229C para una explicación de estos términos). El HIL es una medida del error estimado de posición asumiendo que una falla latente esté presente. En lugar de realizar un análisis detallado de los efectos de las fallas latentes en el error total del sistema, un método aceptable de cumplimiento para los sistemas basados en GNSS es asegurase que el HIL permanezca dos veces menor que la precisión de la navegación, menos el 95% del error técnico de vuelo (FTE), durante las operaciones RNP AR APCH.*

2) **Sistema de referencia inercial (IRS).-** Un IRS debe satisfacer los criterios del Apéndice G del LAR 121 o del Apéndice G de la Parte 121 del 14 CFR de los Estados Unidos o equivalentes. Mientras que el Apéndice G define el requerimiento de una razón de deriva de 2 NM por hora (95%) para vuelos de hasta 10 horas, esta razón puede no ser aplicable a un sistema RNP después que se ha perdido la actualización de la posición. Se asume que los sistemas que han demostrado cumplimiento con el Apéndice G del LAR 121 tienen una razón de deriva inicial de 8 NM/hora por los primeros 30 minutos (95%), sin ninguna justificación adicional. Los fabricantes de aeronaves y solicitantes pueden demostrar performance inercial mejorado de acuerdo con los métodos descritos en el Apéndice 1 o 2 de la Orden 8400.12A de la FAA.

Nota.- *Soluciones de posición GPS/INS integradas reducen la razón de degradación después de la pérdida de la actualización de la posición. Para GPS/IRUs acoplados, el Apéndice R del documento RTCA/DO-229C provee guía adicional.*

3) **Equipo radiotelemétrico (DME).-** La iniciación de todos los procedimientos RNP AR APCH se basa en la actualización del GNSS. Excepto cuando se indique específicamente en un procedimiento como “no autorizado” el uso del DME, la actualización DME/DME puede ser utilizada como un modo de reversión durante la aproximación y la aproximación frustrada cuando el sistema cumple con la precisión de navegación. El fabricante y el explotador deberán identificar cualquier limitación en la infraestructura del DME o en el procedimiento para que un tipo de aeronave pueda cumplir con este requerimiento.

4) **Radiofaro omnidireccional VHF (VOR).-** Para la implementación inicial de las operaciones RNP AR APCH, el sistema RNP no puede utilizar la actualización VOR. El fabricante y el explotador deberán identificar cualesquiera limitaciones en la infraestructura del VOR o en el procedimiento para que un tipo de aeronave pueda cumplir con este requerimiento.

Nota.- *Este requerimiento no prohíbe que exista la capacidad del equipo VOR, siempre que haya un método para inhibir la actualización de dicho equipo. Este requerimiento puede ser satisfecho, ya sea, mediante un procedimiento que permita a la tripulación de vuelo inhibir directamente la actualización del VOR o ejecutando una aproximación frustrada si el sistema revierte a una actualización VOR.*

5) **Sistemas multisensor**.- Para los sistemas multisensor debe existir una reversión automática a un sensor alterno RNAV si falla el sensor primario RNAV. No se requiere una reversión automática de un sistema multisensor a otro sistema multisensor.

6) **Error del sistema altimétrico**.- El 99.7% del error del sistema altimétrico para cada aeronave (asumiendo la temperatura y el gradiente adiabático de la atmósfera tipo internacional) debe ser menor o igual a lo siguiente con la aeronave en configuración de aproximación:

$$\mathbf{ASE} = -8.8 \cdot 10^{-8} \cdot \mathbf{H}^2 + 6.5 \cdot 10^{-3} \cdot \mathbf{H} + 50$$

Donde H es la altitud verdadera de la aeronave

7) **Sistemas de compensación de temperatura.-** Los sistemas que proveen correcciones basadas en temperatura a la guía VNAV barométrica, deben cumplir con el Apéndice H.2 del documento RTCA/DO-236. Esto aplica al segmento de aproximación final. El cumplimiento de este requisito deberá ser documentado para permitir al explotador realizar aproximaciones RNP AR APCH cuando la temperatura real está por encima o por debajo del límite del diseño del procedimiento publicado. El Apéndice H.2 también provee orientación en aspectos operacionales asociados con los sistemas de compensación de la temperatura, tales como, la interceptación de trayectorias compensadas desde altitudes de procedimientos no compensadas.

b) **Definición de la trayectoria y planeamiento de vuelo**.-

1) **Mantenimiento de derrotas y tramos de transición.-** La aeronave debe tener la capacidad de ejecutar tramos de transición y mantener derrotas consistentes con las siguientes trayectorias:

(a) una línea geodésica entre dos puntos de referencia;

(b) una trayectoria directa hasta un punto de referencia;

(c) una derrota específica hasta un punto de referencia, definido por un rumbo; y

(d) una derrota específica hasta una altitud.

Nota 1.- *Los estándares para estas trayectorias pueden ser encontrados en los documentos EUROCAE ED-75 / RTCA DO-236B y en la Especificación ARINC 424 – Base de datos de navegación. Estos estándares se refieren a dichas trayectorias como terminaciones de trayectoria: Derrota hasta punto de referencia/track to a fix (TF), Directo a punto de referencia/Direct to a fix (DF), Rumbo hasta punto de referencia/Course to a fix (CF) y Rumbo desde un punto de referencia hasta una altitud/Course from a fix to an altitud (FA). También ciertos procedimientos requieren tramos con arco de radio constante hasta un punto de referencia/Radius to a fix (RF) leg según lo descrito en el Párrafo 4 de este apéndice. Los documentos EUROCAE ED-75A/RTCA DO-236B y ED-77/DO-201A, describen la aplicación de esas trayectorias en más detalle.*

Nota 2.*- Los sistemas de navegación pueden acomodar otras terminaciones de trayectoria ARINC 424 (p. ej., rumbo de aeronave hasta una terminación manual/heading to a manual termination (VM). Los procedimientos de aproximación frustrada pueden utilizar estos tipos de trayectorias cuando no existen requerimientos para un confinamiento RNP.*

2) **Puntos de referencia de paso (fly-by) y de sobrevuelo (flyover)**.- El sistema de navegación de la aeronave debe tener la capacidad de ejecutar puntos de referencia de paso y puntos de referencia de sobrevuelo. Para virajes de paso, el sistema de navegación debe limitar la definición de la trayectoria dentro del área de transición teórica definida en los documentos EUROCAE ED-75B/RTCA DO-236B bajo las condiciones de viento identificadas en el Doc 9905 de OACI. El viraje de sobrevuelo no es compatible con las derrotas de vuelo RNP y solamente será utilizado cuando no hay un requerimiento de trayectorias repetitivas.

3) **Error de resolución del punto de recorrido (waypoint)**.- La base de datos de navegación debe proveer suficiente resolución de información para asegurar que el sistema de navegación obtenga la precisión requerida. El error de resolución de un punto de recorrido debe ser menor o igual a 60 ft, incluyendo la resolución del almacenamiento de datos y la resolución de cálculo del sistema RNP utilizado internamente para la construcción de los puntos de recorridos del plan de vuelo. La base de datos de navegación debe contener ángulos verticales (ángulos de trayectoria de vuelo) almacenados a una resolución de cientos en un grado, con una resolución de cálculo tal que la trayectoria de definición del sistema esté dentro de 5 ft de la trayectoria publicada.

4) **Capacidad de la función "directo a"/"direct to"**.- El sistema de navegación debe tener la función "directo a" para que la tripulación de vuelo pueda activarla en cualquier momento. Esta función debe estar disponible para cualquier punto de referencia. El sistema de navegación también debe ser capaz de generar una trayectoria geodésica "hacia" (to) el punto de referencia designado, sin virajes y sin demoras indebidas.

5) **Capacidad para definir una trayectoria vertical**.- El sistema de navegación debe ser capaz de definir una trayectoria vertical para un ángulo de trayectoria de vuelo hasta un punto de referencia. El sistema de navegación también debe ser capaz de especificar una trayectoria vertical entre las limitaciones de altitud de dos puntos de referencia del plan de vuelo. Las limitaciones de altitud de los puntos de referencia deben estar definidas como una de las siguientes:

   (a) una limitación de altitud A o POR ENCIMA DE / AT or ABOVE (por ejemplo, 2400A, puede ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);

   (b) una limitación de altitud A o POR DEBAJO DE / AT or BELOW (por ejemplo, 4800B, puede ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);

   (c) una limitación de altitud A / AT (por ejemplo 5200); o

   (d) una limitación de altitud tipo VENTANA / WINDOW (por ejemplo 2400A3400B).

   Nota.- *Para los procedimientos RNP AR APCH, cualquier segmento con una trayectoria publicada definirá esa trayectoria en base a un ángulo hasta el punto de referencia y altitud.*

6) **Altitudes y/o velocidades.-** Las altitudes y velocidades asociadas con los procedimientos publicados deben ser extraídas de la base de datos de navegación.

7) **Construcción de una trayectoria.**- El sistema debe ser capaz de construir una trayectoria para proveer guía desde una posición actual hasta un punto de referencia limitado.

8) **Capacidad para cargar procedimientos desde la base de datos de navegación.-** El sistema de navegación debe tener la capacidad para cargar el procedimiento o los procedimientos completos en el sistema RNP, desde una base de datos de a bordo. Esto incluye la aproximación (incluyendo un ángulo vertical), la aproximación frustrada y las transiciones de la aproximación para el aeródromo y pista seleccionada.

9) **Medios para recuperar y presentar los datos de navegación.-** El sistema de navegación debe proveer la capacidad para que la tripulación de vuelo verifique los procedimientos a ser volados mediante la revisión de los datos almacenados en la base de datos de navegación de a bordo. Esto incluye la habilidad para revisar los datos de los puntos de recorrido individuales y de las radioayudas.

10) **Variación magnética.**- Para trayectorias definidas por un rumbo (terminaciones de trayectoria: Rumbo hasta punto de referencia/Course to a fix (CF) y Rumbo desde un punto de referencia hasta una altitud/Course from a fix to an altitud (FA)), el sistema de navegación debe utilizar el valor de la variación magnética para el procedimiento cargado en la base de datos de navegación.

11) **Cambios en el valor RNP.**- Los cambios a valores RNP menores deben ser completados en el punto de referencia que define el tramo con el valor RNP más bajo. Se debe identificar cualquier procedimiento operacional necesario para esto.

12) **Secuencia automática de tramos.**- El sistema de navegación debe proveer la capacidad de pasar automáticamente al próximo tramo y presentar la secuencia a la tripulación de vuelo de una manera que sea rápidamente visible.

13) **Presentación de las limitaciones de altitud.**- El piloto debe disponer de una presentación de las limitaciones de altitud asociadas con los puntos de referencia del plan de vuelo. Si existe un procedimiento particular en la base de datos de navegación con un ángulo de la trayectoria de vuelo asociado con cualquier tramo del plan de vuelo, el equipo debe presentar el ángulo de la trayectoria de vuelo para ese tramo.

c) **Demostración de la performance de dirección de la trayectoria.**- Cuando la demostración RNP incluya una demostración de la performance de dirección de la trayectoria (error técnico

de vuelo), el solicitante debe completar dicha demostración de acuerdo con los Párrafos 5.19.2.2 y 5.19.3.1 de la AC 120-29A de la FAA.

d) **Presentaciones en pantalla.-**

1) **Presentación continua de la desviación.-** El sistema de navegación debe proveer la capacidad de presentar continuamente al piloto que vuela la aeronave, en los instrumentos de vuelo primarios de navegación, la posición de la aeronave relativa a la trayectoria RNP definida (tanto la desviación lateral como vertical). La presentación debe permitir al piloto distinguir rápidamente sí la desviación perpendicular a la derrota de vuelo excede la precisión de navegación (o un valor menor) o si la desviación vertical excede 75 ft (o un valor menor).

Es recomendable que una presentación de desviación no numérica graduada apropiadamente (p. ej., el indicador de desviación lateral o el indicador de desviación vertical) esté localizada en el campo primario de visión del piloto. Un indicador de desviación de rumbo (CDI) de escala fija es aceptable siempre que el CDI demuestre una graduación y sensibilidad apropiadas para la operación y precisión de navegación prevista. Con un CDI graduable, la escala debería ser obtenida desde la selección del RNP y no requiere una selección separada de la escala del CDI. Los límites de alerta y de anuncio también deben corresponder con los valores de la escala. Si el equipo utiliza una precisión de navegación preestablecida para describir el modo operacional (p. ej., en ruta, área terminal y aproximación), entonces la presentación del modo operacional es un método aceptable desde el cual la tripulación de vuelo puede obtener la sensibilidad de la escala del CDI.

Normalmente, no se considera aceptable para el control de desviación, una presentación numérica de desviación o la presentación de un gráfico en un mapa sin un indicador de desviación que esté apropiadamente reglado. La utilización de una presentación numérica o de un mapa puede ser posible dependiendo de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo, las características de la presentación en pantalla y los procedimientos y la instrucción de la tripulación de vuelo. Adicionalmente, es necesario impartir instrucción inicial y entrenamiento periódico o experiencia en línea a la tripulación de vuelo, sin embargo, esta solución aumenta la carga de trabajo de la tripulación durante la aproximación e impone costos adicionales al explotador debido a los requerimientos de instrucción.

2) **Identificación del punto de recorrido activo (to).-** El sistema de navegación debe proveer una presentación que identifique el punto de recorrido activo, ya sea, en el campo de visión primario del piloto o en una presentación visible y rápidamente accesible a la tripulación de vuelo.

3) **Presentación de distancia y rumbo.-** El sistema de navegación debe proveer una presentación de la distancia y del rumbo hacia el punto de recorrido activo (to) en el campo de visión primario del piloto. Cuando esto no sea viable, una pagina de rápido acceso en la pantalla de control (CDU) que sea fácilmente visible a la tripulación de vuelo, puede presentar la información.

4) **Presentación de la velocidad respecto al suelo (GS) y la hora.-** El sistema de navegación debe proveer la presentación de la velocidad respecto al suelo y la hora hacia el punto de recorrido activo (to) en el campo de visión primario del piloto. Cuando esto no sea viable, una pagina de rápido acceso en la CDU que sea fácilmente visible a la tripulación de vuelo, puede presentar la información.

5) **Presentación hacia/desde (to/from) en el punto de referencia activo.-** El sistema de navegación debe proveer la presentación hacia/desde (to/from) en el campo de visión primario del piloto.

6) **Presentación de la derrota deseada.-** El sistema de navegación debe tener la capacidad de presentar continuamente al piloto que vuela la aeronave, la derrota

deseada RNP. La pantalla de presentación debe estar en los instrumentos primarios de vuelo para la navegación de la aeronave.

7) **Presentación de la derrota de la aeronave.**- El sistema de navegación debe proveer una presentación de la derrota real de la aeronave (o el error del ángulo de derrota), ya sea, en el campo de visión primario del piloto o en una presentación visible y fácilmente accesible a la tripulación de vuelo.

8) **Anuncios de fallas.-** La aeronave debe proveer un medio para anunciar las fallas de cualquier componente del sistema RNP, incluyendo los sensores de navegación. Los anuncios deben ser visibles al piloto y localizados en el campo de visión primaria del piloto.

9) **Selector de curso esclavo.-** El sistema de navegación debe proveer un selector de curso que automáticamente sea esclavizado a la trayectoria RNP calculada.

10) **Presentación de trayectoria RNP.-** Cuando la tripulación mínima es de dos pilotos, el sistema de navegación debe proveer un medio que sea fácilmente visible para que el piloto que monitorea la aeronave verifique la trayectoria RNP definida y la posición de la aeronave en relación a dicha trayectoria.

11) **Presentación de distancia a recorrer (distance to go).-** El sistema de navegación debe proveer la habilidad para presentar la distancia a recorrer hacia cualquier punto de recorrido seleccionado por la tripulación de vuelo.

12) **Presentación de distancia entre los puntos de recorrido del plan de vuelo.**- El sistema de navegación debe proveer la habilidad para presentar la distancia entre los puntos de recorrido del plan de vuelo.

13) **Presentación de desviación.** El sistema de navegación debe proveer una presentación numérica de la desviación vertical con una resolución de 10 ft o menor y una desviación lateral con una resolución de 0.01 NM o menor.

14) **Presentación de altitud barométrica.**- La aeronave debe presentar la altitud barométrica desde dos fuentes barométricas independientes, una en cada campo de visión primario de cada piloto.

Nota.- *Esta presentación apoya la verificación cruzada operacional de las fuentes de altitud. Si las fuentes de altitud de la aeronave son automáticamente comparadas, los datos de salida de las fuentes altimétricas independientes, incluyendo los sistemas independientes de presión de aire estático de la aeronave, deben ser analizados para asegurar que ellas pueden proveer una alerta en el campo de visión primario del piloto cuando las desviaciones exceden de 75 ft. Tal función de comparación de monitoreo deberá ser documentada de tal manera que ésta pueda eliminar la necesidad de una mitigación operacional.*

15) **Presentación de sensores activos.-** La aeronave debe presentar el sensor o los sensores de navegación en uso. Se recomienda que esta presentación sea provista en el capo de visión primario del piloto.

Nota.- *Esta presentación es utilizada para apoyar los procedimientos operacionales de contingencia. Si tal presentación no es provista en el campo de visión primaria del piloto, los procedimientos de la tripulación pueden mitigar la necesidad de disponer de esta presentación si se determina que la carga de trabajo es aceptable.*

e) **Aseguramiento del diseño**.- El aseguramiento del diseño del sistema debe ser consistente con al menos una condición de falla mayor respecto a una presentación falsa de guía lateral o vertical en una aproximación RNP AR APCH.

Nota.- *La presentación de guía vertical o lateral RNP falsa es considerada una condición de falla peligrosa (severa o grave) para las aproximaciones RNP AR APCH con un valor RNP menor que 0.3. Los sistemas designados como consistentes con este efecto deberían ser documentados debido a que pueden eliminar la necesidad de algunas mitigaciones operacionales para la aeronave.*

f) **Base de datos de navegación. –**

1) **Base de datos de navegación.-** El sistema de navegación de la aeronave debe utilizar una base de datos de navegación la cual pueda:

(a) recibir actualizaciones de acuerdo con el ciclo AIRAC; y

(b) permitir recuperar y cargar los procedimientos RNP AR APCH dentro del sistema RNP.

2) **Protección de la base de datos.-** La base de datos de navegación de a bordo debe ser protegida contra la modificación de los datos almacenados por parte de la tripulación de vuelo.

Nota.- *Cuando un procedimiento es cargado desde la base de datos, el sistema RNP debe volar el procedimiento publicado. Esto no impide que la tripulación de vuelo tenga los medios para modificar un procedimiento o una ruta que ha sido cargada dentro del sistema RNP. Sin embargo, los procedimientos almacenados en la base de datos de navegación no deben ser modificados y deben permanecer intactos dentro de la base de datos de navegación para referencia y utilización futura.*

3) **Presentación del período de validez.-** La aeronave debe proveer un medio para presentar el período de validez de la base de datos de navegación de a bordo a la tripulación de vuelo.

4. REQUERIMIENTOS PARA APROXIMACIONES RNP AR APCH CON TRAMOS RF

Esta sección define requerimientos adicionales para realizar aproximaciones con tramos RF. El AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán identificar si esta capacidad ha sido provista o no.

a) El sistema de navegación debe tener la capacidad de ejecutar tramos de transición y mantener derrotas consistentes con los tramos RF entre dos puntos de referencia.

b) La aeronave debe tener un mapa electrónico de presentación del procedimiento seleccionado.

c) El FMC, el sistema director de vuelo y el piloto automático deben ser capaces de comandar un ángulo de inclinación lateral de 25º por encima de 400 ft sobre el nivel del suelo (AGL) y hasta 8º por debajo de 400 ft AGL.

d) Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación de TOGA o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF.

5. REQUERIMIENTOS PARA APROXIMACIONES CON RNP MENOR QUE 0.3

El AFM o la guía de calificación de la aeronave debe identificar si la capacidad para realizar aproximaciones con RNP menor que 0.3 es provista o no para cada configuración de aeronave (p. ej., dos AP pueden lograr una capacidad RNP menor que dos directores de vuelo).

a) **Punto único de falla (single point of failure).-** Ningún punto único de falla puede causar la pérdida de guía compatible con el valor RNP de la aproximación. Típicamente, la aeronave debe tener al menos el siguiente equipo:

1) dos sensores GNSS;

2) dos FMS;

3) dos sistemas de información de aire;

4) dos AP; y

5) una unidad de referencia inercial (IRU).

b) **Aseguramiento del diseño.-** El aseguramiento del diseño del sistema debe ser consistente con al menos una condición de falla severa o grave por la pérdida de guía lateral o vertical en una aproximación RNP AR APCH cuando se requiere un valor RNP menor que 0.3 para evitar obstáculos y terreno mientras se ejecuta una aproximación.

Nota.- *La pérdida de presentación de guía lateral durante operaciones RNP AR APCH que requieren un valor RNP menor que 0.3 para evitar obstáculos o terreno, es considerada una condición de falla peligrosa (severa o grave). El AFM deberá documentar sistemas designados que sean consistentes con este efecto. Esta documentación deberá*

describir la configuración específica de la aeronave o el modo de operación para obtener valores RNP menores que 0.3. El cumplimiento de este requerimiento puede sustituir el requerimiento general de dos equipos descrito anteriormente.

c) **Guía durante la maniobra de motor y al aire**.- Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación de TOGA o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF. Si la aeronave no provee esta capacidad, los siguientes requerimientos son aplicables:

1) Si la aeronave provee la capacidad de tramos RF, la trayectoria lateral después de iniciar una maniobra de motor y al aire (TOGA), (teniendo en cuenta un segmento en línea recta de 50 segundos mínimo entre el punto de terminación de un tramo RF y la altitud de decisión (DA)), debe estar dentro de 1º de la derrota definida por el segmento en línea recta a través del punto de la DA. El viraje previo puede tener una extensión angular arbitraria y un radio de viraje tan pequeño como 1 NM, con velocidades correspondientes con las condiciones de la aproximación y el radio de viraje.

2) La tripulación de vuelo debe ser capaz de acoplar el AP o DF al sistema RNP (conectar LNAV) a 400 ft AGL.

d) **Pérdida del GNSS.-** Después de iniciar una maniobra de motor y al aire o una aproximación frustrada a continuación de una pérdida del GNSS, la aeronave debe revertir automáticamente a otro medio de navegación que cumpla con el valor RNP.

6. REQUERIMIENTOS PARA APROXIMACIONES FRUSTRADAS CON RNP MENOR QUE 1.0

El AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán identificar si la aeronave puede o no lograr un valor RNP menor que 1.0 cuando ejecuta una aproximación frustrada. El AFM o la guía de calificación de la aeronave también deberá especificar la configuración de la aeronave o el modo de operación necesario para obtener valores RNP menores que 1.0 (p. ej., dos AP pueden lograr una capacidad RNP menor que dos FD).

a) **Punto único de falla**.- Ningún punto único de falla puede causar la pérdida de guía correspondiente con un valor RNP asociado con un procedimiento de aproximación frustrada. Típicamente, la aeronave debe tener al menos el siguiente equipo:

1) dos sensores GNSS;

2) dos FMS;

3) dos sistemas de información de aire;

4) dos AP; y

5) un IRU.

b) **Aseguramiento del diseño**.- El aseguramiento del diseño del sistema debe ser consistente con al menos una condición de falla severa o grave por la pérdida de guía lateral o vertical en una aproximación RNP AR APCH cuando se requiere un valor RNP menor que 1.0 para evitar obstáculos y terreno mientras se ejecuta una aproximación frustrada.

Nota.- *La pérdida de presentación de guía lateral durante operaciones de aproximación frustrada RNP AR APCH que requieren un valor RNP menor que 1.0 para evitar obstáculos o terreno, es considerada una condición de falla peligrosa (severa o grave). El AFM deberá documentar sistemas designados que sean consistentes con este efecto. Esta documentación deberá describir la configuración específica de la aeronave o el modo de operación para obtener valores RNP menores que 1.0. El cumplimiento de este requerimiento puede sustituir el requerimiento general de dos equipos descrito anteriormente.*

c) **Guía durante la maniobra de motor y al aire**.- Una vez que se inicia una aproximación frustrada o una maniobra de motor y al aire (a través de la activación de TOGA o de otro medio), el modo de guía de vuelo debe permanecer en LNAV para permitir guía de derrota continua durante un tramo RF. Si la aeronave no provee esta capacidad, los siguientes

requerimientos son aplicables:

1) Si la aeronave provee la capacidad de tramos RF, la trayectoria lateral después de iniciar una maniobra de motor y al aire (TOGA), (teniendo en cuenta un segmento en línea recta de 50 segundos mínimo entre el punto de terminación de un tramo RF y la altitud de decisión (DA)), debe estar dentro de 1º de la derrota definida por el segmento en línea recta a través del punto de la DA. El viraje previo puede tener una extensión angular arbitraria y un radio de viraje tan pequeño como 1 NM, con velocidades correspondientes con las condiciones de la aproximación y el radio de viraje.

2) La tripulación de vuelo debe ser capaz de acoplar el AP o DF al sistema RNP (conectar LNAV) a 400 ft AGL.

d) **Pérdida del GNSS.-** Después de iniciar un procedimiento de motor y al aire o una aproximación frustrada a continuación de una pérdida del GNSS, la aeronave debe revertir automáticamente a otro medio de navegación que cumpla con el valor RNP.

APÉNDICE 3

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El procedimiento almacenado en la base de datos de navegación define la guía lateral y vertical de la aeronave. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada aproximación RNP AR APCH. Teniendo en cuenta el franqueamiento de obstáculos reducido asociado con estas aproximaciones, la validación de los datos de navegación requiere una consideración especial. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las aproximaciones RNP AR APCH.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

a) El explotador identificará en sus procedimientos al encargado responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.

b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.

c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

El explotador debe validar cada procedimiento RNP AR APCH antes de volar el procedimiento en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden al procedimiento publicado. Como mínimo el explotador debe:

a) comparar los datos de navegación del procedimiento a ser cargado dentro del FMS con un procedimiento publicado.

b) Validar los datos de navegación del procedimiento cargado, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). El procedimiento bosquejado en una presentación de mapa debe ser comparado con el procedimiento publicado. El procedimiento completo debe ser volado para asegurar que la trayectoria puede ser utilizada, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria lateral o vertical y es consistente con el procedimiento publicado.

c) Una vez que el procedimiento es validado, de debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Cada vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con el procedimiento validado. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de la aproximación) a cualquier parte de un procedimiento y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar el procedimiento enmendado de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar éstos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación por parte de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documento equivalente). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un explotador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones RNP AR APCH es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de los procedimientos RNP AR APCH con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 4

PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

1. GENERALIDADES

Este apéndice provee orientación sobre la ejecución de las operaciones de aproximación RNP AR APCH. Además de las directrices de este apéndice, el explotador se asegurará que cumple de manera continua con los procedimientos generales de operación RNP AR APCH y verifica los avisos a los aviadores (NOTAMS), la disponibilidad de las NAVAIDS, la aeronavegabilidad de los sistemas de la aeronave y la calificación de las tripulaciones de vuelo.

2. CONSIDERACIONES DURANTE EL PREVUELO

a) **Lista de equipo mínimo (MEL).-** La MEL de los explotadores deberá ser desarrollada o revisada para indicar los requerimientos de equipo para las aproximaciones instrumentales RNP AR APCH. Orientación sobre estos requerimientos de equipo se encuentra disponible en los documentos del fabricante de la aeronave. El equipo requerido puede depender de la precisión de la navegación prevista y si la aproximación frustrada requiere o no un valor RNP menor que 1.0. Por ejemplo, el GNSS y el AP son normalmente requeridos para una precisión de navegación pequeña. Habitualmente se requiere equipo dual para aproximaciones cuando se utiliza una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o cuando la aproximación frustrada tiene un valor RNP menor que 1.0. Un sistema mejorado de advertencia de la proximidad del terreno (EGPWS/TAWS) operable es requerido para todos los procedimientos RNP AR APCH. Es recomendable que el EGPWS/TAWS utilice altitud que sea compensada por los efectos de presión y temperatura locales (p. ej., altitud GNSS y barométrica corregida) y que incluya datos sobre obstáculos y terreno significantes. La tripulación de vuelo debe estar informada sobre el requerimiento del equipo.

b) **Piloto automático (AP) y Director de vuelo (FD).-** Para los procedimientos con una precisión de navegación menor que RNP 0.3 o con tramos RF, se requiere utilizar en todos los casos el AP y el FD guiados por el sistema RNP de la aeronave. Por lo tanto, el AP y el FD deben operar con una precisión apropiada para seguir las trayectorias laterales y verticales requeridas por un procedimiento específico RNP AR APCH. Cuando el despacho o liberación de un vuelo se fundamenta en volar una aproximación RNP AR APCH que requiere la utilización del AP en el aeródromo de destino y/o de alternativa, el despachador de vuelo o piloto al mando debe determinar que el AP esté instalado y operativo.

c) **Evaluación de un despacho o liberación RNP AR APCH.-** El explotador debe disponer de una capacidad de performance predictiva que pueda pronosticar si el RNP específico estará o no disponible en el lugar y hora de una operación RNP AR APCH deseada. Esta capacidad puede ser provista a través de un servicio en tierra y no necesita estar a bordo en el equipo de aviónica de la aeronave. El explotador debe establecer procedimientos que requieran la utilización de esta capacidad como una herramienta de despacho o liberación y como una herramienta de seguimiento de vuelo en el evento de fallas reportadas. La evaluación RNP debe considerar la combinación específica de la capacidad de la aeronave (sensores e integración).

   1) **Evaluación RNP AR APCH con actualización GNSS**.- La capacidad predictiva debe considerar la suspensión temporal conocida o pronosticada de los satélites GNSS u otros efectos negativos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no deberá utilizar un ángulo de enmascaramiento bajo 5º, en virtud que la experiencia operacional indica que las señales de los satélites a elevaciones bajas no son confiables. La predicción debe utilizar la constelación GPS actual con el algoritmo idéntico al utilizado en el equipo de la aeronave. Para aproximaciones RNP AR APCH en terreno alto, el explotador debe utilizar un ángulo de enmascaramiento apropiado al terreno.

2) Desde el comienzo de la aproximación, los procedimientos RNP AR APCH requieren actualización GNSS.

d) **Exclusión de NAVAIDS**.- El explotador debe establecer procedimientos para excluir las instalaciones y servicios de navegación aérea de acuerdo con los NOTAMs publicados (p. ej., DMEs; VORs y localizadores). Verificaciones de racionalidad del equipo interno de aviónica pueden no ser adecuadas para las operaciones RNP AR APCH.

e) **Vigencia de la base de datos de navegación**.- Durante la inicialización del sistema, los pilotos de las aeronaves equipadas con sistemas RNP certificados, deben confirmar que la base de navegación está vigente. Se espera que las bases de datos estén vigentes para la duración del vuelo. Si el ciclo AIRAC cambia durante el vuelo, los explotadores y pilotos deben establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la idoneidad de las instalaciones y servicios de navegación utilizados para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Tradicionalmente esto ha sido realizado verificando los datos electrónicos contra los documentos de papel. Un método aceptable es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y viejas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho o liberación de vuelo. Si una carta enmendada ha sido publicada para el procedimiento, la base de datos de navegación no debe ser utilizada para realizar la operación.

3. CONSIDERACIONES EN VUELO

a) **Modificación del plan de vuelo**.- Los pilotos no están autorizados a volar un procedimiento RNP AR APCH publicado a menos que pueda ser recuperado por su nombre desde la base de datos de navegación y esté de acuerdo con el procedimiento publicado. La trayectoria lateral no debe ser modificada, con la excepción de que el piloto puede aceptar una autorización para volar directo a un punto de referencia que esté antes del FAF en el procedimiento de aproximación y que no preceda inmediatamente a un tramo RF. La otra única modificación que se puede hacer al procedimiento cargado es cambiar las limitaciones de velocidad y/o altitud del punto de recorrido en los segmentos inicial, intermedio o de aproximación frustrada (p. ej., aplicar correcciones por temperatura fría o para cumplir con una autorización/instrucción del Control de tránsito aéreo (ATC).

b) **Lista de equipo requerido**.- La tripulación de vuelo debe poseer una lista del equipo requerido para conducir aproximaciones RNP AR APCH o métodos alternos para abordar en vuelo las fallas del equipo que prohíben ejecutar una aproximación RNP AR APCH (p. ej., el manual de referencia rápida - QRH).

c) **Gestión RNP AR APCH**.- Los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo deben asegurar que el sistema de navegación utiliza la precisión de navegación apropiada durante la aproximación. Si se muestran en la carta de aproximación varios mínimos asociados con diferentes valores de precisión de navegación, la tripulación de vuelo debe confirmar que la precisión de navegación deseada ha sido ingresada en el sistema RNP. Si el sistema RNP no extrae y establece la precisión de navegación desde la base de datos de a bordo para cada tramo del procedimiento, entonces, los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo deben asegurar que la precisión de navegación más baja, requerida para completar la aproximación o la aproximación frustrada ha sido seleccionada antes de iniciar la aproximación.

d) **Actualización GNSS**.- Desde el inicio de la aproximación, todos los procedimientos instrumentales RNP AR APCH requieren actualización GNSS de la solución de posición de navegación. La tripulación de vuelo debe verificar que la actualización GNSS está disponible antes de comenzar la aproximación RNP AR APCH. Si en cualquier momento de la aproximación se pierde la actualización GNSS y el sistema de navegación no tiene la performance para continuar la aproximación, la tripulación de vuelo debe abandonar el procedimiento RNP AR APCH, a menos que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar tal aproximación.

e) **Actualización de radio**.- La iniciación de todo procedimiento RNP AR APCH está basada en la actualización GNSS. Excepto cuando específicamente está designado en un procedimiento como no autorizado, la actualización DME/DME puede ser utilizada como un modo de reversión durante la aproximación o la aproximación frustrada cuando el sistema cumple con la precisión de navegación. La actualización VOR no está autorizada por el momento, en tal sentido, la tripulación de vuelo debe cumplir con los procedimientos del explotador para inhibir las instalaciones y servicios específicos (véase Párrafo 2.d) de este apéndice).

f) **Confirmación del procedimiento de aproximación**.- La tripulación de vuelo debe confirmar que el procedimiento correcto ha sido seleccionado. Este procedimiento incluye la confirmación de la secuencia de los puntos de recorrido, la racionalidad de los ángulos y distancias de las derrotas y cualquier otro parámetro que pueda ser modificado por el piloto, tales como las limitaciones de altitud y velocidad. Un procedimiento no debe ser utilizado si se duda de la validez de la base de datos de navegación. Una presentación textual del sistema de navegación o una presentación del mapa de navegación puede ser utilizada.

g) **Monitoreo de la desviación de derrota**.- Los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD y/o un AP en el modo de navegación lateral en los procedimientos de aproximación RNP AR APCH. Los pilotos de aeronaves con indicadores de desviación lateral deben asegurarse que la escala de los indicadores (deflexión máxima) es apropiada para la precisión de navegación asociada con los diversos segmentos del procedimiento de aproximación RNP AR APCH.

Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo durante todas las operaciones RNP, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia.

Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) deberá ser limitada a $\pm$ ½ de la precisión de navegación asociada con el segmento del procedimiento.

Es permitido desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse del límite o quedarse corto del límite) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación del segmento del procedimiento.

La desviación vertical debe estar dentro de 75 ft durante el segmento de aproximación final. Las desviaciones laterales deberán ser monitoreadas por encima y por debajo de la trayectoria de planeo (GP). Estar por encima de la trayectoria de planeo provee un margen sobre los obstáculos en la aproximación final, sin embargo, esta situación puede ser causa para que el piloto tome la decisión de iniciar una maniobra de motor y al aire más cerca de la pista, lo cual reduce los márgenes de los obstáculos durante la aproximación frustrada.

Los pilotos deben ejecutar una aproximación frustrada si la desviación lateral excede 1xRNP o la desviación vertical excede 75 ft, a menos que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar la aproximación.

1) Algunas de las presentaciones de navegación de la aeronave no incorporan desviaciones laterales y verticales a escala para cada operación RNP AR APCH en el campo de visión primario del piloto. Cuando se utilice un mapa móvil, indicador de desviación vertical de baja resolución (VDI) o una presentación numérica de las desviaciones, la instrucción y los procedimientos de la tripulación de vuelo deben asegurar la efectividad de estas presentaciones. Normalmente, ésto implica demostración de los procedimientos con un número de tripulaciones capacitadas y la inclusión de este procedimiento de monitoreo en el programa de entrenamiento periódico RNP AR APCH.

2) Para las aeronaves que utilizan un CDI en el seguimiento de la trayectoria lateral, el AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán indicar que precisión de

navegación (valor RNP) y que operaciones sustenta la aeronave y los efectos de la operación en la escala del CDI. La tripulación de vuelo debe conocer el valor de la deflexión máxima (FSD) del CDI. El sistema de aviónica puede ajustar automáticamente la escala del CDI (dependiendo de la fase de vuelo) o la tripulación de vuelo puede ajustar manualmente dicha escala. Si la tripulación de vuelo selecciona manualmente la escala del CDI, el explotador debe disponer de procedimientos y proveer instrucción para asegurar que la selección de la escala del CDI sea apropiada para la operación RNP AR APCH prevista. El límite de la desviación debe ser fácilmente visible teniendo en cuenta la escala del CDI (p. ej., deflexión máxima).

h) **Verificación cruzada del sistema**.- Para las aproximaciones RNP AR APCH con una precisión de navegación menor que 0.3, la tripulación de vuelo debe monitorear la guía lateral y vertical provista por el sistema de navegación RNP para asegurar que esta guía sea consistente con otros datos disponibles y presentaciones proporcionadas por un medio independiente.

Nota.- *Esta verificación cruzada puede no ser necesaria si los sistemas de guía lateral y vertical han sido desarrollados teniendo en cuenta una condición de falla peligrosa (severa o grave) debido a una falsa información (véase Apéndice 2, Párrafo 3.e) y si la performance del sistema normal sustenta el confinamiento del espacio aéreo (véase Apéndice 2, Párrafo 2.d).*

i) **Procedimientos con tramos RF**.- Un procedimiento RNP AR APCH puede requerir que las aeronaves tengan la capacidad para ejecutar un tramo RF para evitar terreno y obstáculos. Debido a que no todas las aeronaves tienen esta capacidad, las tripulaciones de vuelo deben conocer si ellas pueden o no llevar a cabo estos procedimientos. Cuando se vuela un tramo RF, el cumplimiento de la trayectoria de vuelo por parte de la tripulación de vuelo es esencial para mantener la derrota prevista en tierra.

1) Si se inicia una maniobra de motor y al aire durante o inmediatamente después de un tramo RF, la tripulación de vuelo debe estar conciente de la importancia de mantener la trayectoria publicada tan cerca como sea posible. Se requiere que el explotador desarrolle y establezca procedimientos de operación para las aeronaves que no permanezcan en LNAV cuando se inicia una maniobra de motor y al aire para asegurar que se mantenga la derrota en tierra del procedimiento RNP AR APCH.

2) Los pilotos no deben exceder las máximas velocidades señaladas en la Tabla 4-1 durante el tramo RF. Por ejemplo, un A 320 Categoría C, debe reducir su velocidad a 160 KIAS en el punto de referencia de aproximación final (FAF) o puede volar tan rápido como a 185 KIAS si utiliza los mínimos de Categoría D. Una aproximación frustrada antes de la altitud de decisión (DA) puede requerir una velocidad de segmento para que ese segmento sea mantenido.

Tabla 4-1 – Velocidad máxima por segmento y categoría

Velocidad indicada (Nudos)					
Segmento	Velocidad indicada por categoría de aeronave				
	Cat A	Cat B	Cat C	Cat D	Cat E
Inicial e intermedio (IAF a FAF)	150	180	240	250	250
Final (FAF a DA)	100	130	160	185	Según esté especificado en la IAC
Aproximación frustrada (DA a MAHP)	110	150	240	265	Según esté especificado en la IAC
Restricción de velocidad*	Según esté especificado en la IAC				

* Se pueden utilizar limitaciones de velocidad para reducir el radio de viraje sin considerar la categoría de la aeronave.

j) **Compensación de temperatura**.- En las aeronaves que tengan capacidad de compensación de temperatura de acuerdo con el Párrafo 3.a)7) del Apéndice 2 de esta CA, las tripulaciones

de vuelo pueden obviar los límites de temperatura para los procedimientos RNP AR APCH si el explotador provee a las tripulaciones de vuelo instrucción sobre la utilización de dicha capacidad. La compensación de la temperatura mediante el sistema de la aeronave es aplicable a la guía VNAV y no sustituye a la compensación que la tripulación de vuelo debe realizar por efecto de temperaturas bajas en las altitudes mínimas o en la altitud de decisión. Las tripulaciones de vuelo deben familiarizarse con los efectos de compensación de temperatura cuando intercepten la trayectoria compensada descrita en los documentos EUROCAE ED-75B/RTCA DO-236B Apéndice H.

k) **Reglaje del altímetro**.- Debido al margen reducido de franqueamiento de obstáculos inherente a los procedimientos de aproximación por instrumentos RNP AR APCH, la tripulación de vuelo debe verificar que el altímetro local vigente sea ajustado previo al FAF pero no antes del IAF. La ejecución de un procedimiento instrumental RNP AR APCH requiere el reglaje del altímetro vigente para el aeródromo del aterrizaje previsto. Los reglajes del altímetro promulgados por una fuente a distancia (remota) no son permitidos.

l) **Verificación cruzada del altímetro**.- Previo al FAF, pero no antes del IAF, la tripulación de vuelo debe realizar una verificación cruzada de ambos altímetros de los pilotos para asegurar que coincidan con un margen inferior a $\pm$ 100 ft. Si la verificación cruzada falla, la tripulación no debe continuar con la aproximación. Si el sistema de aviónica provee un sistema automático de aviso de comparación de altitud para los altímetros de los pilotos, los procedimientos de la tripulación de vuelo deberán indicar las acciones a ser tomadas si ocurre un aviso del comparador de altímetros mientras se ejecuta una aproximación RNP AR APCH.

Nota.- *Esta verificación cruzada operacional no es necesaria si el sistema de la aeronave compara automáticamente las altitudes dentro de 100 ft (véase Párrafo 3. d)15) del Apéndice 2).*

m) **Transiciones de altitud VNAV**.- El sistema barométrico VNAV de la aeronave provee guía vertical de paso (fly-by) para asegurar una transición suave cuando se intercepta la trayectoria de planeo antes del FAF. Se consideran operacionalmente aceptables y deseables los desplazamiento verticales pequeños que pueden ocurrir en una limitación vertical (p. ej., en el FAF) en virtud que permiten asegurar la captura de un nuevo o del próximo segmento vertical. Esta desviación momentánea bajo los mínimos publicados es aceptable siempre que la desviación esté limitada a no más de 100 ft y sea el resultado de una captura normal VNAV. Esto aplica tanto en los segmentos de “nivelación” como de “captura de altitud” que siguen a un ascenso o descenso o ascenso vertical o inicio de un segmento con descenso o cuando se juntan trayectorias de ascenso y descenso con diferentes pendientes.

n) **Pendiente de ascenso no estándar**.- Cuando el explotador planifica utilizar una DA asociada con una pendiente de ascenso no estándar de una aproximación frustrada, éste debe asegurar que la aeronave será capaz de cumplir con la pendiente de ascenso publicada para el peso (masa) previsto de la aeronave, las condiciones atmosféricas y los procedimientos de operación antes de conducir la operación. Cuando los explotadores disponen de personal de performance que determina si sus aeronaves pueden cumplir con las pendientes de ascenso publicadas, este personal debe proveer información a los pilotos acerca de las pendientes de ascenso que ellos deben cumplir.

o) **Procedimientos para operaciones con un motor inoperativo**.- Las aeronaves pueden demostrar un error técnico de vuelo (FTE) aceptable con un motor inoperativo cuando ejecutan las aproximaciones RNP AR APCH. De otra manera, se espera que las tripulaciones de vuelo tomen una acción apropiada en el evento de falla de un motor durante una aproximación por lo que no se requiere una calificación específica de la aeronave en este caso. La calificación de la aeronave debe identificar cualquier límite de performance en el evento de una falla de motor para sustentar la definición de los procedimientos apropiados de la tripulación de vuelo. Los explotadores deben prestar especial atención a los procedimientos con pendientes de ascenso no estándar publicados.

p) **Aproximación frustrada o maniobra de motor y al aire**

1) **Procedimientos con aproximación frustrada que requieren RNP 1.0**.- Cuando sea

posible, la aproximación frustrada requerirá un RNP de 1.0. La aproximación frustrada de estos procedimientos es similar a la aproximación frustrada de una aproximación RNP APCH.

2) **Procedimientos con aproximación frustrada que requieren un RNP menor que 1.0**.- Cuando sea necesario, se utilizará en la aproximación frustrada valores RNP menores a 1.0. Para que un explotador sea aprobado a realizar estas aproximaciones, el equipo y los procedimientos deben satisfacer los criterios establecidos en el Párrafo 6. del Apéndice 2 (Requerimientos para aproximaciones frustradas con RNP menor que 1.0).

3) En muchas aeronaves se puede producir un cambio en la navegación lateral cuando se activa TOGA durante una aproximación frustrada o maniobra de motor y al aire. Así mismo, en muchas aeronaves, la activación de TOGA desconecta el AP y el FD de la guía LNAV y el FD revierte a la función mantener derrota (track-hold) derivada del sistema inercial. La guía LNAV hacia el AP y FD deberá ser reconectada tan pronto como sea posible.

4) Los procedimientos y el programa de instrucción de la tripulación de vuelo deben abarcar el efecto sobre la capacidad de navegación y la guía de vuelo cuando el piloto inicia una maniobra de motor y al aire durante un viraje. En el evento que se inicia una aproximación frustrada anticipada, la tripulación de vuelo debe seguir la derrota de la aproximación y de la aproximación frustrada salvo que ATC emita una autorización diferente. La tripulación de vuelo también deberá tener conocimiento que los tramos RF son designados en base a la máxima velocidad verdadera en altitudes normales y que iniciar una aproximación frustrada anticipada reducirá el margen de maniobrabilidad, haciendo potencialmente impráctico el mantenimiento del viraje a velocidades de aproximación frustrada.

5) Una vez que se pierde la actualización GNSS, la guía RNP puede comenzar a navegar en base al IRU si el equipo se encuentra instalado en la aeronave, no obstante, la aeronave empezará a derivar degradando la solución de posición de la navegación. Por lo tanto, cuando las operaciones de aproximación frustrada RNP AR APCH están basadas en navegación autónoma IRU, la guía inercial puede proveer guía RNP sólo por una cantidad de tiempo específica.

q) **Procedimientos de contingencia**

1) **Falla mientras se opera en ruta**.- La capacidad RNP de la aeronave depende de su equipo operacional y de los satélites GNNS. Antes de iniciar la aproximación, la tripulación de vuelo debe ser capaz de evaluar el efecto de las fallas del equipo en una aproximación RNP AR APCH y tomar las acciones correctivas apropiadas. De acuerdo a lo descrito en el Párrafo 2.c) de este apéndice, la tripulación de vuelo también debe ser capaz de evaluar el efecto de los cambios en las constelaciones GNSS y tomar la acción correctiva apropiada.

2) **Falla durante la aproximación**.- Los procedimientos de contingencia del explotador deben abarcar al menos las siguientes condiciones:

(a) Fallas de los componentes del sistema RNP, incluyendo aquellas que afectan la performance de desviación lateral y vertical (p. ej., fallas de un sensor GPS, AP o FD).

(b) Pérdida de la señal de navegación en el espacio (pérdida o degradación de la señal externa).

APÉNDICE 5

PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El explotador debe proveer instrucción para el personal clave en la utilización y aplicación de los procedimientos RNP AR APCH (p. ej., miembros de la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo, ingenieros de performance y personal de mantenimiento). Un completo entendimiento de los procedimientos de operación y de las mejores prácticas es crucial para la operación segura de las aeronaves durante las operaciones RNP AR APCH. El programa de instrucción debe proveer suficiente detalle en los sistemas de navegación y de control de vuelo de las aeronaves para permitir a la tripulación de vuelo identificar las fallas que afectan la capacidad RNP de las mismas y aplicar los procedimientos normales, no normales y de emergencia apropiados. La instrucción requerida debe incluir tanto el conocimiento como la evaluación de las habilidades adquiridas de los miembros de la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo, ingenieros de performance, así como del personal de mantenimiento.

a) **Instrucción de la tripulación de vuelo**

1) Cada explotador es responsable de la instrucción de la tripulación de vuelo para las operaciones específicas RNP AR APCH ejercidas por el explotador. El explotador debe incluir instrucción en los diferentes tipos de procedimientos RNP AR APCH y equipo requerido. La instrucción debe incluir la discusión de los requerimientos reglamentarios. El explotador debe incluir estos requerimientos y procedimientos en su manual de operaciones y de instrucción como sea aplicable. Este material debe cubrir todos los aspectos de las operaciones RNP AR APCH del explotador incluyendo la autorización operacional aplicable (p. ej., las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs)). Una persona debe haber completado los segmentos de instrucción en tierra y/o de vuelo apropiados antes de involucrarse en las operaciones RNP AR APCH.

2) Los segmentos de instrucción de vuelo deben incluir módulos de instrucción y de verificación que sean representativos con el tipo de operaciones RNP AR APCH que el explotador realiza durante las actividades de línea de vuelo. Muchos de los explotadores pueden proveer adiestramiento sobre los procedimientos RNP AR APCH según las provisiones y estándares de instrucción establecidos por los programas de calificación avanzados (AQP). Los explotadores también pueden realizar evaluaciones en escenarios de instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas (LOFT) y en escenarios de instrucción de eventos seleccionados (SET) o en una combinación de ambos. Los módulos de instrucción de vuelo requeridos pueden ser realizados en los dispositivos de instrucción de vuelo (FTD), simuladores de vuelo y otros dispositivos de instrucción mejorados siempre y cuando estos medios de instrucción repliquen con precisión el equipo del explotador y las operaciones RNP AR APCH y estén aprobados por la AAC.

b) **Instrucción de calificación para tripulantes de vuelo LAR 91, 121 y 135**

1) Los explotadores deben referirse a los módulos de adiestramiento y calificación RNP AR APCH durante la instrucción inicial, de transición, de promoción, periódica, de diferencias, de recalificación y autónoma (auto-enseñanza), según los programas de instrucción aprobados. Los estándares de calificación evaluarán la habilidad de cada piloto para comprender y utilizar apropiadamente los procedimientos RNP AR APCH (evaluación inicial RNP AR APCH). El explotador también debe desarrollar estándares de calificación periódica para asegurar que sus tripulaciones de vuelo mantengan apropiadamente el conocimiento y habilidad en las operaciones RNP AR APCH (calificación periódica RNP AR APCH).

2) Los explotadores pueden referirse a los tópicos de las operaciones RNP AR APCH de

manera separada o integrándolos con otros elementos del currículo. Por ejemplo, una calificación de la tripulación de vuelo puede concentrase en una aeronave específica durante los cursos de transición, promoción o de diferencias. La instrucción general también debe referirse a la calificación RNP AR APCH (p. ej., durante la instrucción periódica o los eventos de verificación tales como verificación de la competencia (PC), instrucción a competencia (PT), evaluación orientada a la línea (LOE) o instrucción operacional de propósito especial (SPOT)). Un programa de calificación RNP AR APCH separado e independiente puede también referirse a la instrucción RNP AR APCH (p. ej., finalizando un currículo especial RNP AR APCH en un centro de instrucción del explotador o en las bases designadas de la tripulación).

3) **Créditos para utilizar un programa de instrucción RNP aprobado de un explotador en servicio**.- Los explotadores que intentan recibir créditos por un programa de instrucción RNP, cuando su programa propuesto se basa en instrucción RNP anterior (p. ej., Procedimientos de aproximación por instrumentos (IAP´s) RNP especiales), debe recibir una autorización específica de su inspector principal de operaciones (POI). En adición al programa de instrucción RNP vigente, el explotador debe proveer instrucción de diferencias entre el programa de instrucción existente y los requerimientos de instrucción RNP AR APCH.

4) **Instrucción para despachadores de vuelo**

(a) La instrucción para despachadores de vuelo debe incluir:

(1) instrucción en los diferentes tipos de procedimientos RNP AR APCH;

(2) la importancia del equipo de navegación específico y de otro equipo durante las operaciones RNP AR APCH y los procedimientos y requisitos reglamentarios RNP AR APCH.

(b) Los procedimientos del despachador de vuelo y los manuales de instrucción deben incluir los requerimientos del Párrafo (a) anterior.

(c) La instrucción también debe cubrir todos los aspectos de las operaciones RNP AR APCH del explotador incluyendo las autorizaciones aplicables (p. ej., las OpSpecs, el manual de operaciones, la LOA).

(d) Un despachador debe haber completado el curso de instrucción apropiado antes de involucrase en las operaciones RNP AR APCH.

(e) Adicionalmente, la instrucción del despachador debe dar a conocer como determinar:

(1) la disponibilidad RNP AR APCH (considerando las capacidades del equipo);

(2) los requerimientos de la MEL;

(3) la performance de las aeronaves; y

(4) la disponibilidad de la señal de navegación (p. ej., GPS RAIM, herramientas predictivas de la capacidad RNP) para los aeródromos de destino y de alternativa.

2. SEGMENTOS DE INSTRUCCIÓN EN TIERRA

Los segmentos de instrucción en tierra deben referirse a las siguientes materias como módulos de adiestramiento del programa de instrucción RNP AR APCH durante la introducción inicial de los miembros de la tripulación de vuelo a las operaciones y sistemas RNP AR APCH. En los programas de instrucción periódicos, el currículo de instrucción sólo necesita revisar los requisitos del currículo inicial y dar a conocer aspectos nuevos, revisados o de énfasis acerca de las operaciones RNP AR APCH.

a) **Conceptos generales de las operaciones RNP AR APCH**.- La instrucción académica

RNP AR APCH debe cubrir la teoría de los sistemas RNP AR APCH en la extensión apropiada para asegurar una correcta utilización operacional. Las tripulaciones de vuelo deben comprender los conceptos básicos de la operación de los sistemas RNP AR APCH, sus clasificaciones y limitaciones. La instrucción debe incluir conocimientos generales y la aplicación operacional de los procedimientos de aproximación instrumental RNP AR APCH. Este módulo de instrucción debe referirse a los siguientes elementos específicos:

1) definición de RNAV, RNP, RNP AR APCH;

2) la diferencia entre RNAV y RNP;

3) los tipos de procedimientos RNP AR APCH y la familiaridad con las cartas de estos procedimientos;

4) la programación y la presentación de RNP y las presentaciones específicas de la aeronave (p. ej, la performance de navegación actual);

5) como habilitar o deshabilitar los modos de actualización de navegación relacionados con RNP;

6) la precisión de navegación apropiada para las diferentes fases de vuelo y los procedimientos RNP AR APCH y como seleccionar (si es requerido);

7) La utilización de los pronósticos de la RAIM del GPS (o equivalente) y los efectos de la disponibilidad de la RAIM en los procedimientos RNP AR APCH (tripulación de vuelo y despachadores);

8) Cuando y como finalizar la navegación RNP y la transferencia a la navegación tradicional debido a la pérdida del RNP y/o del equipo requerido;

9) Como determinar la vigencia de la base de datos y si contiene los datos de navegación requeridos para la utilización de los puntos de recorrido;

10) Explicación de los diferentes componentes que contribuyen al error del sistema total y sus características (p. ej., el efecto de la temperatura en la navegación vertical barométrica (baro-VNAV), las características de deriva cuando se utilice IRU sin actualización de radio);

11) Compensación de la temperatura. Las tripulaciones de vuelo que operen sistemas de aviónica con la función de compensación pueden obviar los límites de temperatura en los procedimientos RNP AR APCH si el explotador provee instrucción sobre la operación de dicha función y ésta es utilizada por la tripulación de vuelo. La instrucción debe señalar que la compensación de temperatura mediante el sistema de la aeronave es aplicable a la guía VNAV y no sustituye la compensación que debe realizar la tripulación de vuelo por efecto de temperaturas bajas en las altitudes mínimas o en la altitud de decisión.

Nota 1.- *Los pilotos son responsables de toda corrección por temperaturas bajas (frías) que se requiera a todas las altitudes/alturas mínimas publicadas. Esto incluye:*

- Las altitudes/alturas para los tramos inicial e intermedio;
- La DA/H; y
- Las altitudes/alturas de aproximación frustrada subsiguientes.

Nota 2.- *El VPA de la trayectoria de aproximación final está protegido contra los efectos de las temperaturas bajas por el diseño del procedimiento.*

b) **Comunicaciones ATC y coordinación para la utilización de las operaciones RNP AR APCH**.- La instrucción en tierra debe proveer adiestramiento a la tripulación de vuelo en la clasificación del plan de vuelo, en cualquier procedimiento ATC aplicable a las operaciones RNP AR APCH y en la necesidad de comunicar inmediatamente al ATC cuando la performance del sistema de navegación de la aeronave ya no es idónea para sustentar la continuación de un procedimiento RNP AR APCH. La tripulación de vuelo debe conocer que los sensores de navegación forman parte de la base que sustenta el cumplimiento de las

operaciones RNP AR APCH y que debe ser capaz de evaluar el efecto de la falla de cualquier equipo de aviónica o de los sistemas y servicios de navegación en tierra en el cumplimiento del plan de vuelo.

c) **Componentes, controles, presentaciones en pantalla y alertas del equipo RNP AR APCH**.- La instrucción académica debe incluir la discusión sobre la terminología RNP, simbología, operación, controles opcionales y las características de presentación incluyendo cualquier aspecto único en la implementación o sistemas de explotador. La instrucción debe referirse a las alertas y limitaciones aplicables. Las tripulaciones de vuelo y despachadores deberían lograr un completo entendimiento del equipo utilizado en las operaciones RNP y en cualquier limitación sobre el uso del equipo durante esas operaciones.

d) **Procedimientos de operación e información del AFM**.- El AFM u otra evidencia de admisibilidad de la aeronave debe referirse a los procedimientos de operación normales y no normales de la tripulación de vuelo, a las respuestas de las alertas de falla y a cualquier limitación incluyendo información relacionada con los modos de operación RNP. La instrucción también debe referirse a los procedimientos de contingencia por pérdida o degradación de la capacidad RNP. El manual de operaciones aceptado o aprobado en sus partes correspondientes que abarca, entre otros, el manual de operación de la aeronave (AOM/FCOM) o el manual de operación del piloto (POH) debe contener esta información.

e) **Provisiones de la MEL**.- Las tripulaciones de vuelo deben tener un completo entendimiento de los requerimientos de la MEL que sustentan las operaciones RNP AR APCH.

3. SEGMENTOS DE INSTRUCCIÓN DE VUELO

Además de la instrucción académica, las tripulaciones de vuelo deben recibir instrucción operacional apropiada. Los programas de instrucción deben cubrir la ejecución correcta de los procedimientos RNP AR APCH de acuerdo con la documentación del fabricante de equipos originales (OEM´s). La instrucción operacional debe incluir los procedimientos y limitaciones RNP AR APCH, la estandarización de la configuración de las presentaciones en pantalla electrónicas de la cabina de pilotaje durante un procedimiento RNP AR APCH, el reconocimiento de las señales audibles de aviso, las alertas y los anuncios que pueden impactar el cumplimiento de un procedimiento RNP AR APCH y las respuestas oportunas y eficaces debido a la pérdida de la capacidad RNP AR APCH en una variedad de escenarios que abarquen la amplitud de los procedimientos RNP AR APCH que el explotador planifica completar. La instrucción de vuelo puede utilizar FTD o simuladores de vuelo aprobados. Esta instrucción debe incluir los siguientes elementos específicos:

a) los procedimientos para verificar que cada altímetro del piloto tenga un reglaje vigente antes de iniciar la aproximación final de un procedimiento RNP AR APCH, incluyendo cualquier limitación operacional asociada con la fuente o fuentes para el reglaje del altímetro y la latencia de verificar y reglar los altímetros al aproximarse al FAF;

b) la utilización del RADAR, EGPWS (TAWS) u otros sistemas de aviónica que apoyan a la tripulación de vuelo en el monitoreo de la derrota y a evitar obstáculos y condiciones meteorológicas adversas;

c) el efecto del viento en la performance de la aeronave durante los procedimientos RNP AR APCH y la necesidad de permanecer dentro del área de confinamiento, incluyendo cualquier limitación operacional del viento y la configuración esencial de la aeronave para completar con seguridad un procedimiento RNP AR APCH;

d) el efecto de la velocidad respecto al suelo en el cumplimiento con los procedimientos RNP AR APCH y las restricciones del ángulo de inclinación lateral que perturban la habilidad de permanecer en la línea central del rumbo;

e) la relación entre el RNP y la línea de mínimos apropiada de la aproximación en un procedimiento RNP AR APCH publicado y cualquier limitación operacional si el RNP disponible se degrada o no está disponible antes de la aproximación (esto incluye los procedimientos de la tripulación de vuelo fuera del FAF versus dentro del FAF);

f) aleccionamientos de la tripulación de vuelo completos y concisos para todos los procedimientos RNP AR APCH y el rol importante que juega la gestión de los recursos de la cabina (CRM) en la terminación exitosa de un procedimiento RNP AR APCH;

g) alertas en la inserción de datos y utilización de una precisión de navegación errónea para un segmento deseado de un procedimiento RNP AR APCH;

h) los requerimientos de performance para acoplar el AP/FD a la guía lateral del sistema de navegación en procedimientos RNP AR APCH que requieren un RNP menor que 0.3;

i) la importancia de la configuración de la aeronave para asegurar que mantenga cualquier velocidad requerida durante los procedimientos RNP AR APCH;

j) los eventos que activan una aproximación frustrada cuando se utiliza la capacidad RNP de la aeronave;

k) cualquier restricción o limitación del ángulo de inclinación lateral en los procedimientos RNP AR APCH;

l) el potencial efecto perjudicial por reducir el reglaje de los flaps, el ángulo de inclinación lateral y el incremento de las velocidades en la habilidad para cumplir con un procedimiento RNP AR APCH.

m) el conocimiento y las habilidades necesarias de la tripulación de vuelo para conducir apropiadamente las operaciones RNP AR APCH;

n) la programación y operación del FMC, AP, mando automático de gases, RADAR, GPS, INS, EFIS (incluyendo un mapa móvil) y del EGPWS (TAWS) en apoyo de los procedimientos RNP AR APCH;

o) el efecto de activar TOGA durante un viraje;

p) monitoreo del FTE y el efecto en la decisión y operación de la maniobra de motor y al aire;

q) pérdida del GNSS durante un procedimiento;

r) aspectos de performance asociados con la reversión a la actualización de la posición de radio y limitaciones en la utilización de la actualización DME y VOR;

s) procedimientos de contingencia de la tripulación de vuelo por pérdida de la capacidad RNP durante una aproximación frustrada. Debido a la ausencia de guía de navegación, la instrucción debe enfatizar las acciones de contingencia que la tripulación de vuelo debe realizar para obtener separación del terreno y de los obstáculos. El explotador debe adecuar estos procedimientos de contingencia a sus procedimientos específicos RNP AR APCH.

t) Como mínimo, cada piloto debe completar dos procedimientos de aproximación RNP AR APCH que utilice las características exclusivas de los procedimientos aprobados del explotador (p. ej., tramos RF, pérdida de RNP). Un procedimiento debe terminar en una transición al aterrizaje y otro procedimiento debe finalizar en la ejecución de un procedimiento de aproximación frustrada RNP.

4. MODULO DE EVALUACIÓN

a) **Evaluación inicial de los procedimientos y conocimientos RNP AR APCH**.- El explotador evaluará a cada miembro de la tripulación de vuelo sobre los conocimientos de los procedimientos RNP AR APCH, antes que utilice estos procedimientos. Como mínimo, la revisión debe incluir una evaluación completa de los procedimientos de piloto y de los requerimientos de performance específicos para las operaciones RNP AR APCH. Un método aceptable para esta evaluación inicial incluye una de las siguientes:

1) Una evaluación por parte de un instructor evaluador autorizado o un inspector del explotador (check airman) utilizando un simulador o un dispositivo de instrucción de vuelo aprobado.

2) Una evaluación por parte de un instructor evaluador autorizado o un inspector del explotador durante operaciones en línea, vuelos de instrucción, eventos en verificaciones de la competencia (PC) o en la instrucción a competencia (PT), experiencia operacional (OE), verificaciones en ruta y/o verificaciones en línea.

3) Instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas (LOFT)/Evaluación orientada a la línea (LOE).- Programas de instrucción LOFT/LOE utilizando un simulador aprobado que incorpore las operaciones RNP con las características exclusivas RNP AR APCH (p. ej., tramos RF, pérdida de RNP) de los procedimientos aprobados del explotador.

b) **Elementos específicos del módulo de evaluación.-** Los elementos específicos que deben ser incluidos en el módulo de evaluación son:

1) Demostrar la utilización de cualquier límite/mínimos RNP que pueden afectar varias aproximaciones RNP AR APCH.

2) Demostrar la aplicación de los procedimientos de radio-actualización de la posición, tales como habilitar y deshabilitar la actualización de radio basada en tierra del FMC (p. ej., actualización DME/DME y VOR/DME) y conocimiento de cuando usar esta característica. Si el equipo de aviónica de la aeronave no incluye la capacidad para deshabilitar la actualización de la posición de radio, entonces la instrucción debe asegurar que la tripulación de vuelo sea capaz de realizar las acciones operacionales que mitiguen la falta de esta característica.

3) Demostrar la habilidad para monitorear las trayectorias de vuelo lateral y vertical relativas a la trayectoria de vuelo programada y completar los procedimientos de la tripulación de vuelo apropiados cuando se exceda un límite lateral o vertical FTE.

4) Demostrar la habilidad para leer e interpretar un pronóstico RAIM (o equivalente) incluyendo los pronósticos que predicen la falta de disponibilidad de la RAIM.

5) Demostrar como configurar apropiadamente el FMC, el RADAR meteorológico, EGPWS (TAWS) y el mapa móvil para las diferentes operaciones RNP AR APCH y los escenarios que el explotador ha planificado implementar.

6) Demostrar la utilización de los aleccionamientos y listas de verificación de la tripulación de vuelo para las operaciones RNP AR APCH dando énfasis en CRM.

7) Demostrar conocimiento y la habilidad para realizar un procedimiento de aproximación frustrada RNP AR APCH en una variedad de escenarios de operación (p. ej., pérdida de navegación o falla para obtener condiciones visuales).

8) Demostrar el control de la velocidad durante segmentos que requieren limitaciones de velocidad para asegurar cumplimiento con el procedimiento RNP AR APCH.

9) Demostrar competencia en la utilización de las cartas de aproximación por instrumentos (IAC), tarjetas de aleccionamiento y listas de verificación.

10) Demostrar la habilidad para completar una aproximación RNP AR APCH estabilizada: ángulo de inclinación lateral, control de la velocidad y para permanecer en el eje del procedimiento.

11) Conocer el límite operacional de desviación por debajo de la trayectoria de vuelo deseada en una aproximación RNP AR APCH y como monitorear con precisión la posición de la aeronave relativa a la trayectoria vertical.

5. INSTRUCCIÓN PERIÓDICA DE CONOCIMIENTOS Y PROCEDIMIENTOS RNP AR APCH

a) **Instrucción periódica RNP AR APCH**.- El explotador debe incorporar en su programa de instrucción, adiestramiento y evaluación periódica RNP que contemple las características exclusivas de las operaciones RNP AR APCH con relación a los procedimientos aprobados.

b) Un mínimo de dos aproximaciones RNP AR APCH deben ser voladas por cada piloto en cada puesto de trabajo (piloto que vuela la aeronave (PF) y piloto de monitoreo (PM)), de las cuales una aproximación culminará en aterrizaje completo y una en aproximación frustrada.

Nota.- *Aproximaciones RNP equivalentes pueden ser acreditadas para el cumplimiento del requisito de dos aproximaciones RNP AR APCH.*

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 6

PROGRAMA DE MONITOREO RNP AR APCH

1. El explotador debe disponer de un programa de monitoreo RNP AR APCH para asegurar continuidad en el cumplimiento de las directrices de esta CA y para identificar cualquier tendencia negativa en la performance. Como mínimo, el programa de monitoreo consistirá de las siguientes actividades: Durante la aprobación provisional, el explotador debe remitir la siguiente información cada 30 días a la autoridad que emitió la autorización. Posteriormente continuará recopilando información y revisará periódicamente estos datos para identificar los riesgos potenciales de seguridad. Así mismo, mantendrá un resumen de la información procesada.

a) El número total de los procedimientos RNP AR APCH realizados.

b) El número de aproximaciones satisfactorias por aeronave y sistema (se consideran satisfactorias si se han completado de acuerdo a lo planificado sin ninguna anomalía en los sistemas de navegación o de guía).

c) Las motivos de aproximaciones insatisfactorias, tales como:

   1) UNABLE REQ NAV PERF, NAV ACCUR DOWNGRAD, u otros mensajes que se activen durante las aproximaciones;

   2) Desviación lateral o vertical excesiva;

   3) Aviso del EGPWS (TAWS);

   4) Desconexión del sistema de AP;

   5) Errores de los datos de navegación; y

   6) Reportes del piloto de cualquier anomalía.

d) Comentarios de la tripulación.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 7

REQUISITOS PARA OBTENER LA AUTORIZACIÓN RNP AR APCH

Para obtener la autorización RNP AR APCH, el explotador cumplirá los siguientes pasos considerando los criterios establecidos en los Párrafos 7, 8, 9 y 10 y en los Apéndices 2, 3, 4, 5, 6, 8 y 9 de esta CA.

a) *Aprobación de aeronavegabilidad*.- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en los Párrafos 8 y 9 de esta CA.

b) *Solicitud*.- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:

1) *la solicitud para obtener una autorización RNP AR APCH*;

2) *documentación de calificación de la aeronave*.- Documentación que demuestre que el equipo de la aeronave propuesta satisface los requerimientos de esta CA según lo descrito en el Apéndice 2. Esta documentación deberá contener cualquier requerimiento de equipo hardware y software, requerimientos de procedimientos y limitaciones.

3) *Tipo de aeronave y descripción del equipo de la aeronave que va a ser utilizado*.- El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en la operación. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del software del FMS instalado.

4) *Procedimientos y prácticas de operación*.- Los manuales del explotador deben indicar adecuadamente las características del área propuesta de operación y las prácticas y procedimientos operacionales (de navegación) identificados en el Apéndice 4 de esta CA. Los explotadores LAR 91 deberán confirmar que operarán utilizando prácticas y procedimientos identificados.

5) *Programa de validación de los datos de navegación*.- Los detalles del programa de validación de los datos de navegación están descritos en el Apéndice 3 de esta CA.

6) *Programas de instrucción para la tripulación de vuelo*.- De acuerdo con el Apéndice 5 de esta CA, los explotadores deben remitir los sílabos de instrucción y otro material didáctico apropiado para demostrar que las operaciones han sido incorporadas dentro de sus programas. Los programas de instrucción deben de manera adecuada referirse a las características especiales del área propuesta de operación y a las prácticas y procedimientos de operación (navegación) identificados en el Apéndice 4 de esta CA.

7) *Instrucción en simulador de vuelo*.- los explotadores deben remitir una descripción de la instrucción a ser conducida utilizando simulación, los créditos otorgados para la simulación, la calificación del simulador y como esta instrucción será utilizada para la calificación en línea de los pilotos. Normalmente este adiestramiento estará incluido en el programa de instrucción de la tripulación de vuelo.

8) *Programas de instrucción para despachadores y seguidores de vuelo*.- Los explotadores remitirán los sílabos de instrucción y otro material didáctico apropiado para demostrar que los procedimientos para este personal han sido incorporados dentro de sus programas según los lineamientos establecidos en el Apéndice 5 de esta CA.

9) *Programa de instrucción para el personal de mantenimiento*.- Los explotadores remitirán los sílabos de instrucción correspondientes al personal de mantenimiento.

10) *Manual de operaciones y listas de verificación*.- Los explotadores remitirán los manuales de operación y las listas de verificación que incluyan información y guía relacionada con las operaciones RNP AR APCH.

11) *Procedimientos de mantenimiento*.- El explotador remitirá los procedimientos de mantenimiento que incluyan las instrucciones de aeronavegabilidad y mantenimiento de los sistemas y equipo a ser utilizados en la operación. El explotador proveerá un procedimiento para remover y luego retornar una aeronave a la capacidad operacional

RNP AR APCH.

12) *Programa de monitoreo RNP AR APCH*.- El explotador debe remitir un programa que recopile datos sobre los procedimientos RNP AR APCH realizados. Cada operación debe ser registrada y los intentos no satisfactorios deben incluir los factores que previnieron la finalización exitosa de una operación.

13) *MEL*.- El explotador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones.

14) *Validación*.- El explotador remitirá un plan de pruebas de validación para demostrar que es capaz de realizar la operación propuesta (véase el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del inspector de operaciones (MIO) del SRVSOP). El plan de validación al menos deberá incluir lo siguiente:

(a) una declaración que indique que el plan de validación ha sido designado para demostrar la capacidad de la aeronave en la ejecución de los procedimientos RNP AR APCH;

(b) los procedimientos de operación y de despacho del explotador; y

(c) los procedimientos de la MEL.

***Nota 1**.- El plan de validación deberá beneficiarse de los dispositivos de instrucción en tierra, simuladores de vuelo y demostraciones de las aeronaves. Si la validación es conducida en una aeronave, ésta debe ser realizada de día y en VMC.*

***Nota 2.**- las validaciones pueden ser requeridas para cada fabricante, modelo y versión de software del FMS instalado.*

15) *Condiciones o limitaciones necesarias o requeridas para las autorizaciones*.- El explotador remitirá cualquier condición o limitación que sean necesaria o requerida para las autorizaciones.

16) *Evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA).-* El explotador remitirá la metodología y el proceso desarrollado.

c) *Instrucción*.- Una vez aceptadas o aprobadas las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción requerida a su personal.

d) *Vuelos de validación*.- Los vuelos de validación serán realizados de acuerdo con el Párrafo b) 13) anterior.

e) *Emisión de la autorización provisional para realizar operaciones RNP AR APCH*.- Una vez que el explotador ha finalizado con éxito el proceso de aprobación operacional, la AAC emitirá al explotador la autorización provisional para que realice operaciones RNP AR APCH.

1) *Explotadores LAR 91*.- Para explotadores LAR 91, la AAC emitirá una carta de autorización (LOA) en la que se emitirá una autorización provisional para realizar operaciones RNP AR APCH según los lineamientos de esta CA.

2) Explotadores LAR 121 y/o 135.- Para explotadores LAR 121 y/o LAR 135, la AAC emitirá las correspondientes OpSpecs que reflejarán la autorización provisional RNP AR APCH.

f) *Emisión de la autorización final*.- La AAC emitirá las OpSpecs enmendadas o la LOA enmendada, autorizando la utilización de los mínimos más bajos aplicables después que los explotadores han completado satisfactoriamente el período de tiempo y el número de aproximaciones requeridas por la AAC, de conformidad con el Párrafo 9.1 de esta CA.

APÉNDICE 8

PROCESO DE APROBACIÓN RNP AR APCH

a) El proceso de aprobación RNP AR APCH está compuesto por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

1) Fase uno: Pre-solicitud

2) Fase dos: Solicitud formal

3) Fase tres: Análisis de la documentación

4) Fase cuatro: Inspección y demostración

5) Fase cinco: Aprobación

d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC mantiene una reunión con el solicitante o explotador (reunión de pre-solicitud), en la que se le informa de todos los requisitos que debe cumplir durante el proceso de aprobación.

e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Apéndice 7 de esta CA.

f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC 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 AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y el plan de validación.

h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización provisional RNP AR APCH, una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135 la AAC emitirá las OpSpecs y para explotadores LAR 91 una LOA.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE 9

EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE VUELO (FOSA)

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de los procedimientos RNP AR APCH es proveer operaciones seguras de vuelo. Tradicionalmente, la seguridad operacional ha sido definida por un nivel de seguridad deseado (TLS) y especificada como un riesgo de colisión de 10^{-7} por aproximación. Para las operaciones RNP AR APCH se utiliza una metodología diferente conocida como evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA). Con la FOSA se intenta proveer un nivel de seguridad operacional equivalente al TLS tradicional.

Utilizando la FOSA, se cumple el objetivo de la seguridad operacional considerando no sólo el sistema de navegación de la aeronave. La FOSA combina análisis y evaluaciones cuantitativas y cualitativas para los sistemas de navegación, sistemas de las aeronaves, procedimientos operacionales, peligros, mitigaciones de fallas, condiciones normales, poco normales y no normales y el entorno operacional.

La FOSA depende del criterio detallado de la calificación de la aeronave, aprobación operacional y diseño de los procedimientos instrumentales para referirse en su mayoría a la técnica general y a los procedimientos y factores del proceso. Adicionalmente, se requiere pericia operacional, técnica y experiencia para realizar y concluir la FOSA.

En este apéndice se provee una visión general de los peligros y mitigaciones para asistir a los Estados en la aplicación de este criterio. La seguridad operacional de las operaciones RNP AR APCH recae en el explotador y en el proveedor de servicios de navegación aérea (ANSP) según lo descrito en este apéndice.

La FOSA debe ser realizada para los procedimientos RNP AR APCH cuando las características específicas de la aeronave, entorno operacional, entorno de obstáculos, etc., garanticen la ejecución de una evaluación adicional que asegure que los objetivos de la seguridad operacional puedan ser logrados. Esta evaluación debe dar una apropiada atención a la interdependencia de los elementos de diseño, capacidad de la aeronave, procedimientos de la tripulación y entorno operacional.

La FOSA es una parte clave de la autorización operacional de las aproximaciones RNP AR APCH. Esta metodología se relaciona con un tipo de aeronave específica o performance específico y puede ser realizada para un entorno exigente.

2. ANTECEDENTES

a) La FOSA se utiliza para completar un caso de seguridad operacional para las operaciones RNP AR APCH. Esta metodología fue desarrollada en respuesta a los siguientes factores:

   1) La certificación y demostración de los sistemas y de la aeronave para determinar su performance y capacidades están vinculadas a reglas y criterios de un momento específico en el tiempo. Esta condición establece una base de seguridad para las operaciones de la aeronave. Como resultado, se sabe que la aeronave es segura si está relacionada con tipos de espacio aéreos, operaciones e infraestructuras conocidas.

   2) A través del tiempo, los explotadores y los ANSP han desarrollado soluciones operacionales nuevas y novedosas a los problemas o limitaciones encontradas en las operaciones de vuelo en general.

   3) La implementación de nuevos y novedosos procedimientos permite que la aeronave y los sistemas sean operados de una manera distinta a la del diseño original y aprobaciones por la capacidad de la aeronave.

   4) En algunos casos, una nueva aplicación o los procedimientos operacionales exponen a

la aeronave a fallas y peligros que no fueron considerados en el diseño básico de sus sistemas y en la aprobación.

5) Las directrices de aeronavegabilidad normalmente no son capaces de mantenerse al tanto de las nuevas y originales aplicaciones de operaciones. La FOSA ayuda a tratar este tema.

b) La diferencia significativa entre la FOSA y otras herramientas dedicadas al análisis de la seguridad operacional se refiere a que esta metodología aplica un juicio técnico basado en evaluaciones cualitativas y cuantitativas combinadas acerca de la aeronave y de las operaciones de vuelo. Esto significa que la FOSA no es un análisis de seguridad operacional o de peligro o un modelo de riesgo.

c) Mientras que la FOSA debe considerar estimaciones de riesgo y exposiciones por peligros y fallas específicas, el aspecto primordial de la evaluación es la confianza en el juicio técnico para determinar mitigaciones aceptables acerca de los peligros o fallas.

d) A pesar que últimamente la FOSA ha sido formalizada como un proceso en conexión con las operaciones RNP AR APCH, no obstante, ésta ha sido aplicada ampliamente en la evaluación de casos particulares, p. ej., operaciones de un cliente donde el diseño del procedimiento puede diferir significativamente de los estándares y donde existe una dependencia significativa en la capacidad y performance de la aeronave. Lo que la FOSA realmente ofrece es un proceso que se repite y una gran normalización en las consideraciones y condiciones que están incluidas en un caso.

3. DOCUMENTACIÓN RELACIONADA CON LA FOSA Y LAS OPERACIONES RNP AR APCH

La FOSA es una parte del paquete total de datos que debe ser recopilado o creado cuando un explotador desea obtener una aprobación operacional para los procedimientos RNP AR APCH. La mayoría de aspectos del siguiente paquete RNP AR APCH debe estar recopilado o al menos definido antes de llevar a cabo la FOSA.

a) *Capacidad y calificación de la aeronave;

b) Diseño del procedimiento y del espacio aéreo y operaciones previstas;

c) Identificación de los aspectos no estándares del diseño del procedimiento;

d) *Identificación de cualquier capacidad especial de la aeronave o requisitos de performance;

e) Descripción del aeródromo y operación en el espacio aéreo;

f) Entorno y operaciones de tránsito aéreo;

g) *Proceso y procedimientos de mantenimiento;

h) *Guía y procedimientos de despacho;

i) *Instrucción (tripulaciones de vuelo, operaciones, tránsito aéreo, despacho, instrucción periódica);

j) *Procedimientos de la tripulación de vuelo;

k) *Programa de monitoreo de las operaciones con AR; y

l) *Lista de equipo mínimo

La mayoría del material con asterisco (*) puede haber sido desarrollado en apoyo al diseño de tipo de la aeronave o como parte de la aprobación operacional. En cualquier caso, métodos aceptables de cumplimiento específicos han sido desarrollados en esta CA o en documentos equivalentes, p. ej., FAA AC 90-101 y AMC 20-26.

4. PROCESO FOSA

El proceso FOSA depende de los siguientes factores:

a) un grupo de expertos que incluya;

1) al explotador (operaciones de vuelo, despacho, mantenimiento, inspectores, seguridad operacional, sistema de calidad, etc),

2) los servicios de tránsito aéreo (controlador ATC, planificador del espacio aéreo, inspectores principales de operaciones, gestión de la seguridad operacional, etc);

3) reguladores; y

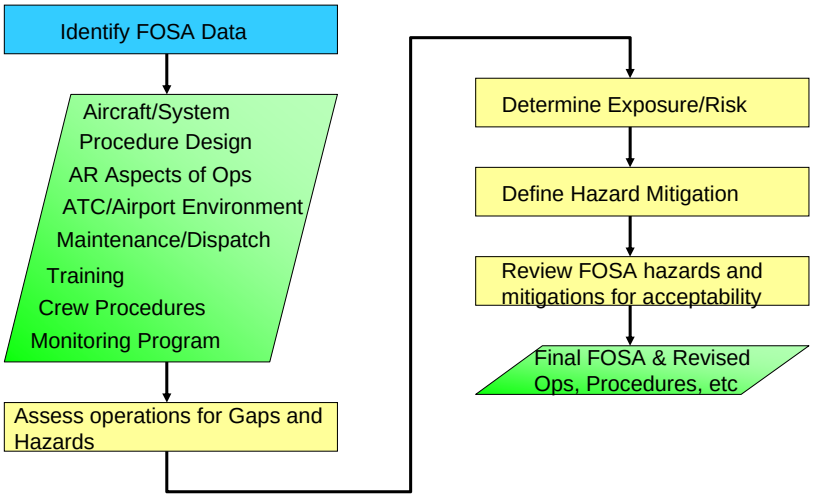
4) expertos en apoyo técnico de la aeronave y los sistemas.

b) un líder del proceso capaz de facilitar y guiar la revisión;

c) acceso o conocimiento directo de la información necesaria del Párrafo 3; y

d) los pasos del proceso que se describen en la Tabla 9-1 – Pasos del proceso FOSA:

Tabla 9-1 – Pasos del proceso FOSA



5. PREPARACIÓN FOSA

A medida que los documentos y el paquete de datos son organizados o desarrollados, el explotador debe examinar hechos específicos o información relevante para la FOSA, incluyendo algunos de los siguientes aspectos:

a) ¿Cuáles son los objetivos o requerimientos operacionales?

b) ¿Cuál es el entorno operacional?

c) ¿Cómo se ajusta la capacidad operacional y funcional de la aeronave a los requerimientos del diseño del procedimiento?

d) ¿Qué evaluaciones y análisis específicos de performance del sistema han sido realizados para sustentar la calificación de la aeronave?

e) ¿Son los servicios y la infraestructura apropiados para la operación RNP AR APCH?

f) ¿Cuál es la instrucción RNP vigente para las tripulaciones y el ATC?

g) ¿Cuáles son los procedimientos de la tripulación de vuelo para las operaciones RNP?

h) ¿Cómo son incorporadas las especificaciones de navegación RNP dentro de las operaciones ATS?

6. EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD OPERACIONAL DE VUELO (FOSA)

6.1 Generalidades

Como parte del paquete de solicitud del explotador para las operaciones RNP AR APCH, la FOSA deberá contener:

a) Introducción o visión general;

b) Descripción del proceso de evaluación de la seguridad operacional y criterio utilizado;

c) Descripción del sistema y de la operación RNP AR APCH evaluada;

d) Identificación de las áreas de riesgo, peligros y gravedad;

e) Mitigación de los riesgos; y

f) Conclusiones y recomendaciones.

6.2 Criterios de evaluación

a) La FOSA deberá identificar las condiciones o peligros específicos asociados con la aeronave, performance de la aeronave, servicios de navegación, ATC, tripulación de vuelo, operaciones del explotador, procedimientos, etc. En muchos casos, el paquete total de peligros potenciales identificados incluirá muchos de los peligros ya identificados por la certificación de la aeronave, procedimientos del explotador y operaciones de tránsito aéreo.

b) Algunas veces, la FOSA puede contener varios de los peligros considerados en el análisis de seguridad del sistema de la aeronave, en este caso, la evaluación sirve para completar el argumento de seguridad operacional y no para realizar una reexaminación de la aeronavegabilidad de la aeronave. Adicionalmente, esto reduce la probabilidad de hacer múltiples mitigaciones a un riesgo que requiere una sola mitigación.

c) La FOSA hace uso de la técnica cualitativa y la experiencia operacional, así como del juicio técnico y la disponibilidad de datos relevantes. La evaluación de los hallazgos respecto a la gravedad y probabilidad de un riesgo deberá seguir los criterios de Tabla 9-2 – Gravedad de los riesgos y probabilidad del suceso, la cual se basa en el Doc 9859 de OACI – Manual de gestión de la seguridad operacional.

Tabla 9-2 – Gravedad de los riesgos y probabilidad del suceso

Gravedad de los riesgos		**Probabilidad del suceso**	
Nivel		**Probabilidad**	
Catastrófica	Equipo destruido Múltiples muertes	Frecuente	Probabilidad que ocurra muchas veces
Peligrosa	Gran reducción de los márgenes de seguridad operacional, sufrimiento físico o carga de trabajo tal que no se puede confiar en que los operadores desempeñen sus tareas con precisión o completamente. Varias personas muertas o gravemente heridas. Daño importante al equipo.	Ocasional	Probabilidad que ocurra algunas veces
Importante	Reducción considerable de los márgenes de seguridad, reducción en	Remota	Poco probable, pero es posible que ocurra

(Mayor)	la capacidad de los operadores para hacer frente a condiciones operacionales adversas como resultado de un aumento en la carga de trabajo o de condiciones que impiden su eficiencia. Incidente grave. Personas lesionadas.		
Poco importante (Menor)	Molestia. Limitaciones a las operaciones. Empleo de procedimientos de emergencia. Incidente de menor importancia.	Improbable	Muy improbable que ocurra
Insignificante	Pocas consecuencias	Extremadamente improbable	Casi inconcebible que ocurra

d) Es importante resaltar que la evaluación de un riesgo no puede ser siempre asumida que sea la misma en cada FOSA. Una falla o condición considerada “Importante/Improbable” para una aeronave, procedimiento y entorno operacional podría ser fácilmente considerada “Peligrosa/remota” para otra aeronave, procedimiento y entorno operacional.

6.3 Las siguientes condiciones son ejemplos de los peligros más significantes y de las mitigaciones referidas a una aeronave específica, criterio operacional y procedimientos de las operaciones RNP AR APCH.

a) **Aeronave**

1) Esta área de la FOSA es derivada del análisis de seguridad de los sistemas de la aeronave, documentación de descripción de los sistemas y experiencia operacional. Los aspectos que se deben considerar son:

(a) Falla de los siguientes sistemas:

- de navegación;
- de guía de vuelo;
- de instrumentos de vuelo para la aproximación, aproximación frustrada o salida (p. ej., pérdida de actualización GNSS, falla del receptor, desconexión del piloto automático, falla del FMS, etc.).

Nota.- *Dependiendo de la aeronave, esto puede estar referido en el diseño de la aeronave o en los procedimientos operacionales como guía de verificación cruzada (p. ej., equipo doble para los errores laterales, utilización del EGPWS/TAWS).*

(b) Malfuncionamiento de los sistemas de datos de aire o altimétricos.- El riesgo puede ser mitigado mediante un procedimiento de verificación cruzada entre dos sistemas independientes.

2) La FOSA también debe considerar las condiciones normales, poco normales y no normales.

(a) Performance normal.- La precisión lateral y vertical y la performance relativa a la RNP son referidas en los requerimientos de la aeronave, en la aeronave misma y en los sistemas operados normalmente en configuraciones estándar y en modos de operación, mientras que los componentes del error individual son monitoreados mediante el sistema de diseño y los procedimientos de la tripulación.

(b) Performance poco normal y no normal.- La precisión lateral y vertical de la RNP se evalúa a través de fallas del sistema como parte de la calificación de la

aeronave. Adicionalmente, otras fallas poco normales y no normales, así como, las condiciones para las operaciones ATC, los procedimientos de la tripulación de vuelo, la infraestructura de las NAVAIDS y el entorno operacional también son evaluados en relación a la RNP o 2xRNP, como sea apropiado. Cuando los resultados de una falla o condición no son aceptables para continuar las operaciones, se deben desarrollar mitigaciones o establecer limitaciones para la aeronave, tripulación de vuelo y/u operación.

b) **Performance de la aeronave**

1) Los criterios de diseño de un procedimiento RNP AR APCH están vinculados para generalizar la performance de la aeronave. El resultado puede ser conservador en cuanto a los márgenes de performance dependiendo de la aeronave y de los sistemas que han sido evaluados. Estos son los parámetros específicos que deberán ser evaluados hasta el alcance de la desviación en relación con aquellos contenidos en el diseño del procedimiento, p. ej., límite del ángulo de inclinación lateral, ascenso, performance de gran altitud, etc.

2) *Performance inadecuada para realizar la aproximación*.- La calificación inicial de la aeronave y los procedimientos operacionales aseguran que la performance sea adecuada en cada aproximación, como parte de la planificación del vuelo y para iniciar o continuar la aproximación. Se deberá considerar la configuración de la aeronave y cualquier cambio en la configuración asociada con una maniobra de motor y al aire (p. ej., falla de motor, retracción de flaps).

3) *Pérdida de motor*.- La pérdida de un motor mientras la aeronave está realizando una aproximación RNP AR APCH, es una ocurrencia poco frecuente debido a la alta confiabilidad del motor y a la corta exposición de tiempo en la aproximación. Se espera que los explotadores desarrollen procedimientos e instrucción de vuelo que les permita tomar las acciones apropiadas para mitigar los efectos de una pérdida de motor mediante una maniobra de motor y al aire y tomando el control de la aeronave de forma manual, si es necesario.

c) **Servicios de navegación**

1) La utilización y la disponibilidad de los servicios de navegación son críticos en las aplicaciones RNP AR APCH donde valores pequeños de RNP son requeridos para la aproximación y para posibles maniobras de extracción. Los sistemas de navegación multisensor deben ser evaluados para la utilización y selección de los sensores. Se debe considerar lo siguiente:

(a) *Utilización de las NAVAIDS fuera de sus volúmenes de cobertura designados o en modo de prueba*. Requerimientos de la aeronave y procedimientos operacionales han sido desarrollados para mitigar este riesgo.

(b) *Errores en la base de datos de navegación*.- Los procedimientos deben ser validados mediante un vuelo de validación específico para el explotador y aeronave y el explotador debe tener un proceso definido para mantener datos validados mediante actualizaciones a la base de datos de navegación.

Nota.- *El aseguramiento de la base de datos de navegación es cubierta por las cartas de autorización que emiten las AAC a los fabricantes de las bases de datos, las cuales deben ser combinadas con los procedimientos de los explotadores para asegurar que se instale en la aeronave bases de datos correctas y actualizadas.*

d) **Operaciones ATC**

1) Frecuentemente, al ATC no se le involucra en la implementación de las operaciones RNP AR APCH hasta que ya es demasiado tarde. Una revisión temprana de los aspectos operacionales del ATC es crítica para posibilitar los procedimientos RNP AR APCH. En esta área se debe considerar lo siguiente:

(a) Procedimiento asignado a una aeronave que no es capaz de cumplir un procedimiento RNP AR APCH: Los explotadores son responsables de no aceptar la autorización.

(b) El ATC provee guía vectorial a una aeronave hacia una aproximación cuya performance no puede ser cumplida por la aeronave: Procedimientos e instrucción ATC deben asegurar el franqueamiento de obstáculos hasta que la aeronave esté establecida en el procedimiento. La aeronave no deberá ser guiada por el ATC sobre o hacia una distancia muy corta antes de los segmentos curvos del procedimiento.

e) **Operaciones de la tripulación de vuelo**

1) Los factores humanos en las operaciones RNP AR APCH se refieren a que existe un aumento en la confianza de la automatización en tierra y en el aire de tal manera de reducir la exposición y los incidentes del error humano. Sin embargo, debido a que se requieren acciones e interacciones humanas es necesario considerar al menos lo siguiente:

(a) Reglaje erróneo del altímetro barométrico: ¿Existe una anotación y un procedimiento de verificación por parte de la tripulación de vuelo para mitigar este riesgo?

(b) Selección o carga incorrecta del procedimiento.- ¿Existe un procedimiento de la tripulación de vuelo para verificar que la aproximación cargada corresponde al procedimiento publicado?, ¿Existe el requerimiento para que se incluya una presentación de pantalla en la aeronave?

(c) Selección incorrecta del modo de control de vuelo: ¿Existe instrucción sobre la importancia del modo de control de vuelo y un procedimiento independiente para monitorear una desviación excesiva de la trayectoria?

(d) Selección incorrecta del RNP: ¿Existe un procedimiento de vuelo para verificar que el RNP cargado en el sistema corresponda al valor publicado?

(e) Maniobra de motor y al aire y aproximación frustrada: Evalúe el riesgo de un aterrizaje abortado en o por debajo de la DA (H). Note que esto no responde a los criterios del diseño del procedimiento.

(f) Condiciones meteorológicas desfavorables: ¿Cuál es el riesgo por pérdida o reducción significante de la referencia visual que puede resultar en o que requiere una maniobra de motor y al aire y qué efecto existe?

f) **Infraestructura**

1) La infraestructura y los servicios de apoyo son parte integrante de la performance de la aeronave: Algunos aspectos son ya referidos a través de los análisis de peligros y de seguridad de los sistemas de la aeronave.

2) Falla del satélite GNSS: Esta condición se evalúa durante la calificación de la aeronave para asegurar que es posible mantener el franqueamiento de obstáculos, considerando la baja probabilidad de que la falla ocurra.

3) Pérdida de las señales GNSS: Se requiere equipo independiente relevante (p. ej., IRU) para las aproximaciones RNP AR APCH con tramos RF y aproximaciones donde la precisión para la aproximación frustrada es menor que 1 NM. En otras aproximaciones se utilizan procedimientos operacionales para aproximarse a una derrota publicada y ascender sobre los obstáculos.

4) Prueba de las NAVAIDS emplazadas en tierra en la vecindad de la aproximación: Se requiere de la aeronave y de procedimientos operacionales para detectar y mitigar este evento.

g) **Condiciones de operación**

1) Ciertos aspectos del aeródromo y del entorno del espacio aéreo son reflejados en los criterios del diseño del procedimiento RNP AR APCH. En esta área se debe considerar lo siguiente:

(a) Condiciones de viento de cola: Excesiva velocidad en los tramos RF resultará en la inhabilidad para mantener la derrota. Esto debe ser referido en los requerimientos de la aeronave correspondientes a los límites de la guía de comando, inclusión de un margen de maniobrabilidad de 5 grados de inclinación lateral, consideración del efecto de la velocidad y procedimientos de la tripulación de vuelo para mantener velocidades por debajo de la velocidad máxima autorizada.

(b) Condiciones de viento cruzado y efecto del error técnico de vuelo: Considere que un error técnico de vuelo nominal se evalúa bajo una variedad de condiciones de viento y que un procedimiento de la tripulación de vuelo para monitorear y limitar las desviaciones asegura una operación confiable.

(c) Efectos de temperatura extrema en la altitud barométrica (p. ej., temperaturas frías extremas, conocimiento de fenómenos meteorológicos o atmosféricos locales, vientos de altura, turbulencia severa, etc.): El efecto de este error en la trayectoria vertical se mitiga a través del diseño del procedimiento y por los procedimientos de la tripulación de vuelo. Las aeronaves que disponen de un sistema para compensar la temperatura pueden realizar los procedimientos sin considerar el límite de temperatura publicada. El efecto de este error en los segmentos de altitudes mínimas y en la altitud de decisión son tratados de una manera equivalente en todos los otros procedimientos de aproximación.

6.4 Repercusiones sobre las soluciones/mitigaciones propuestas

a) A medida que se evalúan varias condiciones y riesgos, algunos de ellos pueden ser clasificados dentro de un rango donde el nivel de riesgo o de probabilidad no son aceptables. Cuando éstos son revisados por el equipo de especialistas FOSA, ellos pueden identificar una gama de posibles soluciones (p. ej., diseño del sistema, procedimientos, procesos, etc) que convertidas en mitigaciones reducen el nivel de riesgo y/o la incidencia del riesgo de tal manera que dichos riesgos pueden ser aceptablemente seguros para las operaciones RNP AR APCH. Se deben considerar los siguientes aspectos:

1) **Operaciones**

(a) ¿Cuáles son las repercusiones/cambios para ATC, despacho, mantenimiento, procedimientos de vuelo? p. ej., conocimiento de la capacidad de la aeronave, predicción del equipo RNP, equipo requerido y verificaciones específicas, respectivamente.

2) **Seguridad operacional/riesgo**

(a) ¿Cómo se comparan las diferencias principales en el diseño del procedimiento o en los requerimientos operacionales asociados con la calificación de la aeronave o explotador, p. ej., que excepciones o limitaciones de la aeronave o explotador se comparan con los requerimientos operacionales o del procedimiento?

(b) ¿Cómo se aplica la base de certificación a las operaciones previstas, p. ej., es la performance demostrada (RNP), funcionalidad y capacidades junto con las evaluaciones de seguridad operacional y de riesgos equivalente a o mejor de lo que se requiere para la operación?

(c) ¿Cómo están consideradas las condiciones poco normales, no normales, fallas o peligros en los criterios del diseño del procedimiento, calificaciones de la aeronave y explotador o en los procedimientos añadidos o en las verificaciones de los sistemas?

(d) ¿Cómo es afectada la terminación segura del procedimiento o de la extracción?

3) Aplicabilidad general en las operaciones RNP AR APCH

(a) Los procedimientos RNP AR APCH y los requerimientos operacionales difieren, por lo tanto, un solicitante debe considerar la afectación de las posibles mitigaciones en la aplicación general de la aeronave RNP respecto a la instrucción de la tripulación, procedimientos, equipo, interfaces ATC, etc.

(b) Los diferentes peligros considerados en la FOSA deben ser resumidos junto con los peligros asociados y su frecuencia, las mitigaciones y el nivel del peligro mitigado y su frecuencia. Los factores y aspectos significantes deberán ser resaltados dentro de las recomendaciones finales (Véase el ejemplo adjunto en la Tabla 9-3 – Ejemplo de hoja de trabajo FOSA).

Nota.- *Mientras que muchos de los aspectos y preguntas de este apéndice deben ser consideradas en la metodología de la FOSA, este material no necesita ser incluido en la FOSA si se hace referencia en el paquete del solicitante.*

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

Tabla 9-3 – Ejemplo de hoja de trabajo FOSA

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
Falla de la aeronave/sistema	A1	Falla de un motor	Importante	Remota	La falla de un motor puede producir pérdida de separación con el terreno	Se ha realizado una evaluación de performance con un solo motor para determinar las condiciones específicas de performance para la Compañía ABC. Las tripulaciones deben ejecutar los procedimientos existentes para falla de un solo motor.	menor	remota	Manual PBN Cap 5; 5.1
	A2	Falla de un receptor GNSS	menor	remota	La falla de un receptor GPS produce pérdida de redundancia en la capacidad de navegación	Para los procedimientos RNP AR APCH se requiere dos receptores GNSS. Los procedimientos de la tripulación de vuelo requieren la ejecución de la maniobra de motor y al aire (go-around) por	Insignificante	remota	Manual PBN Cap 5; 5.5

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
						falla de un GPS dentro del FAF. Los procedimientos de la tripulación requieren la ejecución de la maniobra de motor y al aire para todas las fallas dentro del FAF salvo que existan condiciones visuales			
	A3	Retracción errónea de los flaps							
	A4	Falla doble FMC/CDU en condiciones IMC							
	A5	Degradación o pérdida de la señal GPS							
	A6	Pérdida de todos los AP/modo de control							
	A7	Falla de dos receptores GNSS							
	A8	Desconexión del AP							
	A9	Pérdida de equipo que resulta en la operación de un							

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
		solo sistema							
	A10	Falla de los datos de aire/altímetros que resulta en diferencias en las pantallas de indicación							
Entorno operacional (p. ej., condiciones físicas, espacio aéreo y diseño de rutas)	E1	Performance limitador del viento de cola							
	E2	Temperatura ambiente							
	E3	Vientos cruzados fuertes							
Operadores	H1	Respuesta incorrecta del piloto							
	H2	Respuesta pobre del piloto o error del piloto							
Interfaz humano maquina	I1	Reglaje equivocado del altímetro debido a error en la comunicación del ATC a la aeronave							
Procedimientos operacionales	P1	Compensación de temperatura							
	P2	Aterrizaje abortado							

Identificación de peligro	ID	Nombre	Gravedad	Probabilidad	Descripción	Mitigación	Gravedad de la mitigación	Frecuencia de la mitigación	Doc de Ref.
		(balked or rejected)							
Procedimiento de mantenimiento	M1	Base de datos de navegación incorrecta							
Servicios externos	S1	Error de la fuente-altímetro							
	S2	ATC							
	S3	NAVAID fuera de cobertura o en modo de prueba							
	S4	Falla del satélite GNSS							

APÉNDICE F-2

AYUDA DE TRABAJO RNP AR APCH

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP AR APCH

AYUDA DE TRABAJO RNP AR APCH

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES RNP AR APCH

1. Introducción

Esta Ayuda de Trabajo, desarrollada por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica, provee orientación y guía a los Estados, explotadores e inspectores sobre el proceso de aprobación que debe seguir un solicitante para obtener una autorización RNP AR APCH.

2. Propósitos de la Ayuda de Trabajo

2.1 Proporcionar información a explotadores e inspectores sobre los principales documentos de referencia RNP AR APCH.
2.2 Provee tablas que muestran el contenido de la aplicación, los párrafos de referencia relacionados, la ubicación en la aplicación del explotar donde los elementos RNP AR APCH son mencionados y columnas para que el inspector haga comentarios y realice el seguimiento del estatus de varios elementos RNP AR APCH.

3. Acciones recomendadas para el inspector y explotador

A continuación se detalla varias recomendaciones de cómo puede ser utilizada la ayuda de trabajo

3.1 En la reunión de pre-solicitud con el explotador, el inspector revisa los "eventos básicos del proceso de aprobación RNP AR APCH descritos en la Pare 1 de esta ayuda de trabajo, para proporcionar una visión general sobre los eventos del proceso de aprobación.
3.2 El inspector revisa esta ayuda de trabajo con el explotador para establecer la forma y el contenido de la solicitud para obtener una autorización RNP AR APCH.
3.3 El explotador utiliza esta ayuda de trabajo como guía para recopilar los documentos/anexos de la solicitud RNP AR APCH.
3.4 El explotador anota en la ayuda de trabajo las referencias que indican donde están ubicados en sus documentos, los elementos del programa RNP AR APCH.
3.5 El explotador envía al inspector la ayuda de trabajo y la solicitud (documentos /anexos).
3.6 El inspector anota en la ayuda de trabajo el cumplimiento satisfactorio de un ítem o que dicho ítem requiere acción correctiva.
3.7 El inspector informa al explotador tan pronto como sea posible cuando se requiere una acción correctiva por parte del explotador.
3.8 El explotador provee al inspector el material revisado cuando éste es solicitado.
3.9 La AAC emite al explotador las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) o una carta de autorización (LOA), como sea aplicable, cuando las tareas y documentos han sido completados.

4. Estructura de la Ayuda de Trabajo

Partes	Temas	Página
Parte 1	Información general	3
Parte 2	Información sobre la identificación de las aeronaves y explotadores	5
Parte 3	Solicitud del explotador (Anexos y documentos)	7
Parte 4	Contenido de la solicitud del explotador para RNP AR APCH	11
Parte 5	Guía para determinar la admisibilidad de las aeronaves RNP AR APCH	15
Parte 6	Procedimientos básicos de los pilotos para operaciones RNP AR APCH	21

5. Fuentes principales de documentos, información y contactos

Para acceder a la Circular de Asesoramiento CA 91-009 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación RNP con autorización obligatoria (RNP AR APCH), ingrese a la página Web de la oficina regional ICAO/SAM (www.lima.icao.int) bajo el vínculo SRVSOP.

6. Documentos principales de referencia

Documentos de referencia	Títulos
Annex 6	Operation of aircraft
ICAO Doc 9613	Performance-based navigation (PBN) manual
FAA AC 90-101	Approval guidance for RNP procedures with SAAAR
EASA AMC 20-26	Airworthiness approval and operational criteria for RNP authorization required (RNP AR) operations
FAA AC 20-130A	Airworthiness approval of navigation or flight management systems integrating multiple navigation sensors
FAA AC 20-138A	Airworthiness approval of Global navigation satellite system (GNSS) equipment
TSO-C115b	Airborne area navigation equipment using multi-sensor inputs
TSO-C129a	Airborne supplemental navigation equipment using the global positioning system (GPS)
TSO-C145a	Airborne navigation sensors using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)
TSO-C146a	Stand-Alone airborne navigation equipment using the global positioning system (GPS) augmented by the wide area augmentation system (WAAS)

PARTE 1: INFORMACIÓN GENERAL

Eventos básicos en el proceso de aprobación RNP AR APCH

	Acciones del explotador	Acciones de la AAC
1	Establece la necesidad de obtener la autorización RNP AR APCH.	
2	Revisa el AFM, suplemento al AFM o la Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) u otros documentos apropiados (p. ej., Boletines de servicio (SB), Cartas de servicio (SL), etc.) para determinar la admisibilidad de la aeronave para RNP AR APCH. El explotador contacta al fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad RNP AR APCH o mejor de la aeronave.	
3	Contacta a la AAC para programar una reunión de pre-solicitud para discutir los requerimientos de la aprobación operacional.	
4		Durante la reunión de pre-solicitud, establece: • la forma y contenido de la solicitud; • los documentos que sustentan la autorización RNP AR APCH • la fecha en que será enviada la solicitud para evaluación • si es necesario realizar un vuelo de validación observado por la AAC
5	Envía la solicitud por lo menos 60 días antes de iniciar operaciones RNP AR APCH	
6		Revisa la solicitud del explotador
7	Una vez aprobados o aceptados las enmiendas a los manuales, programas y documentos imparte instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento y realiza un vuelo de validación, si es requerido por la AAC	Solamente si es requerido, participa en el vuelo de validación
8		Cuando los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad son completados, emite la aprobación operacional en forma de OpSpecs para explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes o una LOA para exploradores LAR 91 o equivalentes, como sea apropiado.

Notas relacionadas con el proceso de aprobación

1. **Autoridad responsable.**

   a. **Transporte aéreo comercial (LAR 121 y/o 135 o reglamentos equivalentes).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad. El **Estado del explotador** emite la autorización RNP AR APCH (p. ej., OpSpecs).

   b. **Aviación general (LAR 91 o reglamento equivalente).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad y emite la autorización operacional (p. ej., una LOA).

2. La AAC no requiere emitir una LOA para cada área individual de operación en caso de explotadores LAR 91 o documento equivalente.

3. Los explotadores LAR 121 y/o 135 con autorización RNP AR APCH, deben listar en las OpSpecs esta autorización.

4. Secciones relacionadas de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) o de reglamentos equivalentes

   a. LAR 91 Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

   b. LAR 121 Sección 121.995 (b) o equivalente

   c. LAR 135 Sección 135.565 (c) o equivalente

5. Documentos de OACI relacionados

   a. Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Operación de aeronaves

   b. Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Telecomunicaciones aeronáuticas

   c. Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Servicios de información aeronáutica

   d. OACI Doc 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN)

   e. OACI Doc 9905 - Required navigation performance authorization required (RNP AR) procedure design manual (final draft)

   f. OACI Doc 4444 – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de tránsito aéreo

PARTE 2: INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES Y EXPLOTADORES

NOMBRE DEL EXPLOTADOR: _____

Fabricante, modelo y series de la aeronave	Números de matrícula	Números de serie	Sistema RNP AR APCH Número, fabricante y modelo	Especificación de navegación RNP requerida

FECHA DE LA REUNIÓN DE PRE-SOLICITUD_____

FECHA EN QUE FUE RECIBIDA LA SOLICITUD_____

FECHA EN QUE EL EXPLOTADOR PROPONE INICIAR OPERACIONES RNP AR APCH _____

¿ES ADECUADA LA FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA AAC? SI _____ NO _____

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 3 – SOLICITUD DEL EXPLOTADOR (ANEXOS Y DOCUMENTOS)

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
A	**Solicitud de aprobación RNP AR APCH**		
B	**Documentos de aeronavegabilidad que demuestren la admisibilidad RNP AR APCH de las aeronaves.** AFM, Revisión del AFM, Suplemento del AFM u Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) que demuestren que el sistema RNP es admisible para RNP AR APCH. Documentación producida por el fabricante.- Las aeronaves que cuenten con documentación del fabricante que documente el cumplimiento con los criterios de la CA 91-009 del SRVSOP o documentos equivalentes, satisfacen los requisitos de performance y funcionales de dicho documento.		
C	**Aeronaves modificadas para satisfacer estándares RNP AR APCH. Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, si es aplicable.** Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los sistemas de las aeronaves (p. ej., FAA Form 337 – reparaciones y alteraciones mayores)		
D	**Programa de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento establecidas para los sistemas RNP AR APCH, la lista de referencias del documento o programa. • Para sistemas RNP AR APCH recién instalados, las prácticas de mantenimiento para revisión.		
E	**Lista de Equipo Mínimo (MEL) (únicamente para explotadores que operan con sujeción a una MEL):**		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
	MEL que muestre las disposiciones para los sistemas RNP AR APCH.		
F	**Instrucción** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción, registros de cumplimiento del curso. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Programas de instrucción (currículos de instrucción) para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.		
G	**Políticas y procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones (OM) o secciones que se adjunten a la solicitud, correspondientes a los procedimientos y políticas de operación RNP AR APCH. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación.		
H	**Base de datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación		
I	**Retiro de la aprobación RNP AR APCH** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización RNP AR APCH sea retirada.		
J	**Plan para el vuelo de validación** Plan que demuestre que el explotador es capaz de realizar las operaciones solicitadas		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
K	**Programa de monitoreo de las aproximaciones RNP AR APCH** Programa que recopile los datos de los procedimientos RNP AR APCH a ser conducidos		

CONTENIDO DE LA APLICACIÓN A SER REMITIDA POR EL EXPLOTADOR

____ **DOCUMENTACIÓN DE CUMPLIMIENTO RNP AR APCH DE LAS AERONAVES/SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**

____ **PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE OPERACIÓN**

____ **SECCIONES DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO RELACIONADAS CON EL SISTEMA RNP AR APCH (si no han sido previamente revisadas)**

Nota 1: Los documentos pueden ser agrupados en una sola carpeta o pueden ser remitidos como documentos individuales

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 4: CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL EXPLOTADOR PARA OPERACIONES RNP AR APCH

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP AR APCH	Párrafos de referencia CA 91-009	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Carta de solicitud del explotador** Carta de solicitud para obtener la autorización RNP AR APCH.	Apéndice 7, Párrafo b) 1)	Anexo A		
2	**Tipo de aeronave y descripción del equipo de la aeronave** Una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en la operación. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del equipo y del software del FMS instalado.	Apéndice 7, Párrafo b) 3)			
3	**Documentación de calificación de la aeronave** Documentación que demuestre que el equipo de la aeronave propuesta satisface los requerimientos del Apéndice 2 de la CA 91-009 o documentos equivalentes (p. ej., FAA AC 90-101 Appendix 2). Esta documentación deberá contener cualquier requerimiento de equipo hardware y software, requerimientos de procedimientos y limitaciones	Apéndice 7, Párrafo b) 2)	Anexo B Anexo C		
4	**Programas de instrucción** a) **Explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes – Programas de instrucción:** Los explotadores desarrollarán un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.	Apéndice 7, Párrafo b) 6)	Anexo F		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP AR APCH	Párrafos de referencia CA 91-009	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	b) **Explotadores LAR 91 o equivalentes - Métodos de instrucción:** Los siguientes métodos son aceptables para estos explotadores: Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción.				
5	**Manual de operaciones (OM) y listas de verificación** a) **Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación. b) **Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones o sección de la solicitud del explotador, que documenten las políticas y procedimientos de operación RNP AR APCH.	Apéndice 7, Párrafo b) 10)			
6	**Procedimientos de mantenimiento** • Para aeronaves con prácticas de mantenimiento establecidas para los sistemas de navegación RNP AR APCH, el explotador proveerá referencias de los documentos. • Para sistemas nuevos RNP AR APCH instalados, el explotador proveerá prácticas de mantenimiento para revisión.	Apéndice 7, Párrafo b) 11)	Anexo D		
7	**Lista de equipo mínimo (MEL)** El explotador revisará la MEL para incorporar los aspectos necesarios para realizar las operaciones RNP AR APCH	Apéndice 7, Párrafo b) 13)	Anexo E		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP AR APCH	Párrafos de referencia CA 91-009	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
8	**Programa de validación de los datos de navegación** El explotador desarrollará los detalles del programa de validación de los datos de navegación	Apéndice 7, Párrafo b) 5)	Anexo F		
9	**Programa de monitoreo RNP AR APCH** El explotador establecerá un programa de monitoreo que recopile los datos de los procedimientos RNP AR APCH realizados. Cada operación debe ser registrada y los intentos no satisfactorios deben incluir los factores que previnieron la finalización exitosa de una operación	Apéndice 7, Párrafo b) 12)	Anexo H		
10	**Plan de pruebas de validación** El explotador desarrollará el plan de pruebas de validación para demostrar que es capaz de realizar la operación propuesta. El plan incluirá por lo menos lo siguiente: a) una declaración que indique que el plan de validación ha sido designado para demostrar la capacidad de la aeronave en la ejecución de los procedimientos RNP AR APCH; b) los procedimientos de operación y de despacho del explotador; y c) los procedimientos de la MEL.	Apéndice 7, Párrafo b) 14)	Anexo I		

#	Contenido de la solicitud del explotador para RNP AR APCH	Párrafos de referencia CA 91-009	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
11	**Evaluación de la seguridad operacional de vuelo (FOSA)** El explotador establecerá una metodología para el análisis y evaluación cuantitativa y cualitativa de los sistemas de navegación, sistemas de las aeronaves, procedimientos operacionales, peligros, mitigaciones de fallas, condiciones normales, poco normales, no normales y del entorno operacional, relacionadas con la seguridad operacional.	Apéndice 7, Párrafo b) 16)			

PARTE 5 – GUÍA PARA DETERMINAR LA ADMISIBILIDAD DE LAS AERONAVES RNP AR APCH

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Admisibilidad de las aeronaves**	Párrafo 9.2	Anexo B		
	a) **Para aeronaves nuevas.-** Documentación de calificación de la aeronave que puede ser aprobada por la AAC como parte de un proyecto de certificación de una aeronave que estará reflejada en el AFM y en documentos relacionados	Párrafo 9.2 a)			
	b) **Para aeronaves en servicio que no cuenten con una declaración en el AFM.-** Documentación producida por el fabricante.	Párrafo 9.2 b)	Anexo B		
	c) **Aeronaves modificadas para satisfacer estándares RNP AR APCH.-** Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, si es aplicable. Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los sistemas de las aeronaves (p. ej., FAA Form 337 – reparaciones y alteraciones mayores)	Párrafo 9.2	Anexo B		
2	**Calificación de la aeronave**	Apéndice 2			
	a) **Aeronaves previamente certificadas.-** Los explotadores de aeronaves previamente certificadas pueden documentar cumplimiento con la CA 91-009 (RNP AR APCH) o documentos equivalentes sin un proyecto nuevo de aeronavegabilidad (p. ej., sin un	Apéndice 2 Párrafo 1. c)			

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	cambio en el AFM) y comunicarán a la AAC de cualquier nuevo performance no cubierto por la aprobación original de aeronavegabilidad.				
	b) El AFM u otra evidencia de calificación de la aeronave deberán indicar los procedimientos normales y no normales de la tripulación de vuelo, las respuestas a las alertas de fallas y cualquier otra limitación, incluyendo información relacionada sobre los modos de operación requeridos para volar un procedimiento RNP AR APCH.	Apéndice 2 Párrafo 1. d)			
	c) Además de la guía específica RNP AR APCH presentada en la CA 91-009 o documentos equivalentes (p. ej., EASA AMC 20-26 o FAA AC 90-101), la aeronave debe cumplir con la AC 20-129 y, ya sea, con la AC 20-130 () o la AC 20-138 ().	Apéndice 2 Párrafo 1. e)			
3	**Sensores de navegación.-** En el plano horizontal, el equipo RNP utiliza entradas de datos desde los siguientes tipos de sensores de posición, pero cuya base primaria en la determinación de la posición es el GNSS: a) Sistema mundial de navegación por satélite (GNNS). b) Sistema de navegación inercial (INS) o Sistema de referencia inercial (IRS), con actualización automática de posición desde un equipo de navegación idóneo basado en radio.	Párrafo 6.1 b)			

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	c) Equipo radiotelemétrico (DME) cuando el procedimiento RNP AR APCH así lo autorice.				
	Sistema mundial de determinación de la posición (GPS) a) El sensor debe cumplir con los criterios de la AC 20-138 () de la FAA. Para los sistemas que satisfacen esta AC, las siguientes precisiones del sensor pueden ser utilizadas en el análisis total de la precisión del sistema sin ninguna justificación adicional: 1) que la precisión del sensor GPS sea mejor que 36 m (95%); y 2) que la precisión del sensor GPS con aumentación (GBAS o SBAS) sea mejor que 2 m (95%).	Apéndice 2 Párrafo 3. a) 1)			
	Sistema de referencia inercial (IRS).- Un IRS debe satisfacer los criterios del Apéndice G del LAR 121 o del Apéndice G de la Parte 121 del 14 CFR de los Estados Unidos o equivalentes. Los fabricantes de aeronaves y solicitantes pueden demostrar performance inercial mejorado de acuerdo con los métodos descritos en el Apéndice 1 o 2 de la Orden 8400.12A de la FAA.	Apéndice 2 Párrafo 3. a) 2)			
	Equipo radiotelemétrico (DME).- La iniciación de todos los procedimientos RNP AR APCH se basa en la actualización del GNSS. Excepto cuando se indique específicamente en un procedimiento como “no autorizado” el uso del DME, la	Apéndice 2 Párrafo 3. a) 3)			

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	actualización DME/DME puede ser utilizada como un modo de reversión durante la aproximación y la aproximación frustrada cuando el sistema cumple con la precisión de navegación. El fabricante y el explotador deberán identificar cualquier limitación en la infraestructura del DME o en el procedimiento para que un tipo de aeronave pueda cumplir con este requerimiento.				
	Radiofaro omnidireccional VHF (VOR).- Para la implementación inicial de las operaciones RNP AR APCH, el sistema RNP no puede utilizar la actualización VOR. El fabricante y el explotador deberán identificar cualesquiera limitaciones en la infraestructura del VOR o en el procedimiento para que un tipo de aeronave pueda cumplir con este requerimiento.	Apéndice 2 Párrafo 3. a) 4)			
	Sistemas multisensor.- Para los sistemas multisensor debe existir una reversión automática a un sensor alterno RNAV si falla el sensor primario RNAV. No se requiere una reversión automática de un sistema multisensor a otro sistema multisensor.	Apéndice 2 Párrafo 3. a) 5)			
	Error del sistema altimétrico.- El 99.7% del error del sistema altimétrico para cada aeronave (asumiendo la temperatura y el gradiente adiabático de la atmósfera tipo internacional) debe ser menor o igual a lo siguiente con la aeronave en configuración de aproximación:	Apéndice 2 Párrafo 3. a) 6)			

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	$\mathbf{ASE} = -8.8 \cdot 10^{-8} \cdot \mathbf{H}^2 + 6.5 \cdot 10^{-3} \cdot \mathbf{H} + 50$ Donde H es la altitud verdadera de la aeronave				
	Sistemas de compensación de temperatura.- Los sistemas que proveen correcciones basadas en temperatura a la guía VNAV barométrica, deben cumplir con el Apéndice H.2 del documento RTCA/DO-236. Esto aplica al segmento de aproximación final. El cumplimiento de este requisito deberá ser documentado para permitir al explotador realizar aproximaciones RNP AR APCH cuando la temperatura real está por encima o por debajo del límite del diseño del procedimiento publicado. El Apéndice H.2 también provee orientación en aspectos operacionales asociados con los sistemas de compensación de la temperatura, tales como, la interceptación de trayectorias compensadas desde altitudes de procedimientos no compensadas.	Apéndice 2 Párrafo 3. a) 7)			
4	**Requerimientos de performance y funcionales de los sistemas RNP AR APCH**	Apéndice 2	Anexo B		
5	**Base de datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación	Apéndice 3	Anexo B		

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 6 - PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE LOS PILOTOS PARA OPERACIONES RNP AR APCH

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
Procedimientos de operación		Apéndice 4	Anexo G		
1	**Consideraciones durante el pre-vuelo**	Apéndice 4 Párrafo 2			
	Lista de equipo mínimo (MEL).- La MEL de los explotadores deberá ser desarrollada o revisada para indicar los requerimientos de equipo para las aproximaciones instrumentales RNP AR APCH. Orientación sobre estos requerimientos de equipo se encuentra disponible en los documentos del fabricante de la aeronave. El equipo requerido puede depender de la precisión de la navegación prevista y si la aproximación frustrada requiere o no un valor RNP menor que 1.0. Por ejemplo, el GNSS y el AP son normalmente requeridos para una precisión de navegación pequeña. Habitualmente se requiere equipo dual para aproximaciones cuando se utiliza una línea de mínimos menor que RNP 0.3 y/o cuando la aproximación frustrada tiene un valor RNP menor que 1.0. Un sistema mejorado de advertencia de la proximidad del terreno (EGPWS/TAWS) operable es requerido para todos los procedimientos RNP AR APCH. Es recomendable que el EGPWS/TAWS utilice altitud que sea compensada por los efectos de presión y temperatura locales (p. ej., altitud GNSS y barométrica corregida) y que incluya datos sobre obstáculos y terreno significantes. La tripulación de vuelo debe estar informada sobre el requerimiento del equipo.	Apéndice 4 Párrafo 2 a)			
	Piloto automático (AP) y Director de vuelo (FD).- Para los procedimientos con una precisión de navegación menor que RNP 0.3 o con tramos RF, se requiere utilizar en todos los casos el AP y el FD guiados por el sistema RNP de la aeronave. Por lo tanto, el AP y el FD	Apéndice 4 Párrafo 2 b)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	deben operar con una precisión apropiada para seguir las trayectorias laterales y verticales requeridas por un procedimiento específico RNP AR APCH. Cuando el despacho o liberación de un vuelo se fundamenta en volar una aproximación RNP AR APCH que requiere la utilización del AP en el aeródromo de destino y/o de alternativa, el despachador de vuelo o piloto al mando debe determinar que el AP esté instalado y operativo.				
	Evaluación de un despacho o liberación RNP AR APCH.- El explotador debe disponer de una capacidad de performance predictiva que pueda pronosticar si el RNP específico estará o no disponible en el lugar y hora de una operación RNP AR APCH deseada. Esta capacidad puede ser provista a través de un servicio en tierra y no necesita estar a bordo en el equipo de aviónica de la aeronave. El explotador debe establecer procedimientos que requieran la utilización de esta capacidad como una herramienta de despacho o liberación y como una herramienta de seguimiento de vuelo en el evento de fallas reportadas. La evaluación RNP debe considerar la combinación específica de la capacidad de la aeronave (sensores e integración). a) **Evaluación RNP AR APCH con actualización GNSS**.- La capacidad predictiva debe considerar la suspensión temporal conocida o pronosticada de los satélites GNSS u otros efectos negativos en los sensores del sistema de navegación. El programa de predicción no deberá utilizar un ángulo de enmascaramiento bajo 5º, en virtud que la experiencia operacional indica que las señales de los satélites a elevaciones bajas no son confiables. La predicción debe utilizar la constelación GPS actual con el algoritmo idéntico al utilizado en el equipo de la aeronave. Para aproximaciones RNP AR APCH en terreno alto, el explotador debe utilizar un ángulo de enmascaramiento apropiado al terreno.	Apéndice 4 Párrafo 2 c)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	b) Desde el comienzo de la aproximación, los procedimientos RNP AR APCH requieren actualización GNSS.				
	Exclusión de NAVAIDS.- El explotador debe establecer procedimientos para excluir las instalaciones y servicios de navegación aérea de acuerdo con los NOTAMs publicados (p. ej., DMEs; VORs y localizadores). Verificaciones de racionalidad del equipo interno de aviónica pueden no ser adecuadas para las operaciones RNP AR APCH.	Apéndice 4 Párrafo 2 d)			
	Vigencia de la base de datos de navegación.- Durante la inicialización del sistema, los pilotos de las aeronaves equipadas con sistemas RNP certificados, deben confirmar que la base de navegación está vigente. Se espera que las bases de datos estén vigentes para la duración del vuelo. Si el ciclo AIRAC cambia durante el vuelo, los explotadores y pilotos deben establecer procedimientos para asegurar la precisión de los datos de navegación, incluyendo la idoneidad de las instalaciones y servicios de navegación utilizados para definir las rutas y procedimientos para el vuelo. Tradicionalmente esto ha sido realizado verificando los datos electrónicos contra los documentos de papel. Un método aceptable es comparar las cartas aeronáuticas (nuevas y viejas) para verificar los puntos de referencia de navegación antes del despacho o liberación de vuelo. Si una carta enmendada ha sido publicada para el procedimiento, la base de datos de navegación no debe ser utilizada para realizar la operación.	Apéndice 4 Párrafo 2 e)			
2	**Consideraciones en vuelo**	Apéndice 4 Párrafo 3			
	Modificación del plan de vuelo.- Los pilotos no están autorizados a volar un procedimiento RNP AR APCH publicado a menos que pueda	Apéndice 4 Párrafo 3. a)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	ser recurado por su nombre desde la base de datos de navegación y esté de acuerdo con el procedimiento publicado. La trayectoria lateral no debe ser modificada, con la excepción de que el piloto puede aceptar una autorización para volar directo a un punto de referencia que esté antes del FAF en el procedimiento de aproximación y que no preceda inmediatamente a un tramo RF. La otra única modificación que se puede hacer al procedimiento cargado es cambiar las limitaciones de velocidad y/o altitud del punto de recorrido en los segmentos inicial, intermedio o de aproximación frustrada (p. ej., aplicar correcciones por temperatura fría o para cumplir con una autorización/instrucción del Control de tránsito aéreo (ATC).				
	Lista de equipo requerido.- La tripulación de vuelo debe poseer una lista del equipo requerido para conducir aproximaciones RNP AR APCH o métodos alternos para abordar en vuelo las fallas del equipo que prohíben ejecutar una aproximación RNP AR APCH (p. ej., el manual de referencia rápida - QRH).	Apéndice 4 Párrafo 3. b)			
	Gestión RNP AR APCH.- Los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo deben asegurar que el sistema de navegación utiliza la precisión de navegación apropiada durante la aproximación. Si se muestran en la carta de aproximación varios mínimos asociados con diferentes valores de precisión de navegación, la tripulación de vuelo debe confirmar que la precisión de navegación deseada ha sido ingresada en el sistema RNP. Si el sistema RNP no extrae y establece la precisión de navegación desde la base de datos de a bordo para cada tramo del procedimiento, entonces, los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo deben asegurar que la precisión de navegación más baja, requerida para completar la aproximación o la aproximación frustrada ha sido seleccionada antes de iniciar la aproximación.	Apéndice 4 Párrafo 3. c)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	Actualización GNSS.- Desde el inicio de la aproximación, todos los procedimientos instrumentales RNP AR APCH requieren actualización GNSS de la solución de posición de navegación. La tripulación de vuelo debe verificar que la actualización GNSS está disponible antes de comenzar la aproximación RNP AR APCH. Si en cualquier momento de la aproximación se pierde la actualización GNSS y el sistema de navegación no tiene la performance para continuar la aproximación, la tripulación de vuelo debe abandonar el procedimiento RNP AR APCH, a menos que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar tal aproximación.	Apéndice 4 Párrafo 3 d)			
	Actualización de radio.- La iniciación de todo procedimiento RNP AR APCH está basada en la actualización GNSS. Excepto cuando específicamente está designado en un procedimiento como no autorizado, la actualización DME/DME puede ser utilizada como un modo de reversión durante la aproximación o la aproximación frustrada cuando el sistema cumple con la precisión de navegación. La actualización VOR no está autorizada por el momento, en tal sentido, la tripulación de vuelo debe cumplir con los procedimientos del explotador para inhibir las instalaciones y servicios específicos (véase Párrafo 2.d) de este apéndice).	Apéndice 4 Párrafo 3 e)			
	Confirmación del procedimiento de aproximación.- La tripulación de vuelo debe confirmar que el procedimiento correcto ha sido seleccionado. Este procedimiento incluye la confirmación de la secuencia de los puntos de recorrido, la racionalidad de los ángulos y distancias de las derrotas y cualquier otro parámetro que pueda ser modificado por el piloto, tales como las limitaciones de altitud y velocidad. Un procedimiento no debe ser utilizado si se duda de la validez de la base de datos de navegación. Una presentación textual del sistema de navegación o una presentación del mapa de navegación	Apéndice 4 Párrafo 3 f)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	pueden ser utilizadas.				
	Monitoreo de la desviación de derrota.- Los pilotos deben utilizar un indicador de desviación lateral, un FD y/o un AP en el modo de navegación lateral en los procedimientos de aproximación RNP AR APCH. Los pilotos de aeronaves con indicadores de desviación lateral deben asegurarse que la escala de los indicadores (deflexión máxima) es apropiada para la precisión de navegación asociada con los diversos segmentos del procedimiento de aproximación RNP AR APCH. Se espera que todos los pilotos mantengan los ejes de ruta, como están representados en los indicadores de desviación lateral de a bordo y/o en la guía de vuelo durante todas las operaciones RNP, a menos que sean autorizados a desviarse por el ATC o por condiciones de emergencia. Para operaciones normales, el error/desviación perpendicular a la derrota de vuelo (la diferencia entre la trayectoria calculada por el sistema RNP y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria) deberá ser limitada a $\pm$ ½ de la precisión de navegación asociada con el segmento del procedimiento. Es permitido desviaciones laterales pequeñas de este requisito (p. ej., pasarse del límite o quedarse corto del límite) durante o inmediatamente después de un viraje, hasta un máximo de 1 vez (1xRNP) la precisión de navegación del segmento del procedimiento. La desviación vertical debe estar dentro de 75 ft durante el segmento de aproximación final. Las desviaciones laterales deberán ser monitoreadas por encima y por debajo de la trayectoria de planeo (GP). Estar por encima de la trayectoria de planeo provee un margen sobre los obstáculos en la aproximación final, sin embargo, esta situación puede ser causa para que el piloto tome la decisión de	Apéndice 4 Párrafo 3 g)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	iniciar una maniobra de motor y al aire más cerca de la pista, lo cual reduce los márgenes de los obstáculos durante la aproximación frustrada. Los pilotos deben ejecutar una aproximación frustrada si la desviación lateral excede 1xRNP o la desviación vertical excede 75 ft, a menos que el piloto tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar la aproximación. a) Algunas de las presentaciones de navegación de la aeronave no incorporan desviaciones laterales y verticales a escala para cada operación RNP AR APCH en el campo de visión primario del piloto. Cuando se utilice un mapa móvil, indicador de desviación vertical de baja resolución (VDI) o una presentación numérica de las desviaciones, la instrucción y los procedimientos de la tripulación de vuelo deben asegurar la efectividad de estas presentaciones. Normalmente, esto implica demostración de los procedimientos con un número de tripulaciones capacitadas y la inclusión de este procedimiento de monitoreo en el programa de entrenamiento periódico RNP AR APCH. b) Para las aeronaves que utilizan un CDI en el seguimiento de la trayectoria lateral, el AFM o la guía de calificación de la aeronave deberán indicar que precisión de navegación (valor RNP) y que operaciones sustenta la aeronave y los efectos de la operación en la escala del CDI. La tripulación de vuelo debe conocer el valor de la deflexión máxima (FSD) del CDI. El sistema de aviónica puede ajustar automáticamente la escala del CDI (dependiendo de la fase de vuelo) o la tripulación de vuelo puede ajustar manualmente dicha escala. Si la tripulación de vuelo selecciona manualmente la escala del CDI, el explotador debe disponer de procedimientos y proveer instrucción para asegurar que la selección de la escala del CDI sea apropiada para la operación				

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	RNP AR APCH prevista. El límite de la desviación debe ser fácilmente visible teniendo en cuenta la escala del CDI (p. ej., deflexión máxima).				
	Verificación cruzada del sistema.- Para las aproximaciones RNP AR APCH con una precisión de navegación menor que 0.3, la tripulación de vuelo debe monitorear la guía lateral y vertical provista por el sistema de navegación RNP para asegurar que esta guía sea consistente con otros datos disponibles y presentaciones proporcionadas por un medio independiente.	Apéndice 4 Párrafo 3 h)			
	Procedimientos con tramos RF.- Un procedimiento RNP AR APCH puede requerir que las aeronaves tengan la capacidad para ejecutar un tramo RF para evitar terreno y obstáculos. Debido a que no todas las aeronaves tienen esta capacidad, las tripulaciones de vuelo deben conocer si ellas pueden o no llevar a cabo estos procedimientos. Cuando se vuela un tramo RF, el cumplimiento de la trayectoria de vuelo por parte de la tripulación de vuelo es esencial para mantener la derrota prevista en tierra. a) Si se inicia una maniobra de motor y al aire durante o inmediatamente después de un tramo RF, la tripulación de vuelo debe estar conciente de la importancia de mantener la trayectoria publicada tan cerca como sea posible. Se requiere que el explotador desarrolle y establezca procedimientos de operación para las aeronaves que no permanezcan en LNAV cuando se inicia una maniobra de motor y al aire para asegurar que se mantenga la derrota en tierra del procedimiento RNP AR APCH. b) Los pilotos no deben exceder las máximas velocidades señaladas en la Tabla 4-1 del Apéndice 4 de la SRVSOP CA 91-009, durante el tramo RF. Por ejemplo, un A 320 Categoría C, debe reducir su velocidad a 160 KIAS en el punto de referencia de aproximación	Apéndice 4 Párrafo 3 i)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	final (FAF) o puede volar tan rápido como a 185 KIAS si utiliza los mínimos de Categoría D. Una aproximación frustrada antes de la altitud de decisión (DA) puede requerir una velocidad de segmento para que ese segmento sea mantenido.				
	Compensación de temperatura.- En las aeronaves que tengan capacidad de compensación de temperatura de acuerdo con el Párrafo 3.a)7) del Apéndice 2 de la CA 91-009 del SRVSOP, las tripulaciones de vuelo pueden obviar los límites de temperatura para los procedimientos RNP AR APCH si el explotador provee a las tripulaciones de vuelo instrucción sobre la utilización de dicha capacidad. La compensación de la temperatura mediante el sistema de la aeronave es aplicable a la guía VNAV y no sustituye a la compensación que la tripulación de vuelo debe realizar por efecto de temperaturas bajas en las altitudes mínimas o en la altitud de decisión. Las tripulaciones de vuelo deben familiarizarse con los efectos de compensación de temperatura cuando intercepten la trayectoria compensada descrita en los documentos EUROCAE ED-75B/RTCA DO-236B Apéndice H.	Apéndice 4 Párrafo 3 j)			
	Reglaje del altímetro.- Debido al margen reducido de franqueamiento de obstáculos inherente a los procedimientos de aproximación por instrumentos RNP AR APCH, la tripulación de vuelo debe verificar que el altímetro local vigente sea ajustado previo al FAF pero no antes del IAF. La ejecución de un procedimiento instrumental RNP AR APCH requiere el reglaje del altímetro vigente para el aeródromo del aterrizaje previsto. Los reglajes del altímetro promulgados por una fuente a distancia (remota) no son permitidos.	Apéndice 4 Párrafo 3 k)			
	Verificación cruzada del altímetro.- Previo al FAF, pero no antes del IAF, la tripulación de vuelo debe realizar una verificación cruzada de ambos altímetros de los pilotos para asegurar que coincidan con un	Apéndice 4 Párrafo 3 l)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	margen inferior a ± 100 ft. Si la verificación cruzada falla, la tripulación no debe continuar con la aproximación. Si el sistema de aviónica provee un sistema automático de aviso de comparación de altitud para los altímetros de los pilotos, los procedimientos de la tripulación de vuelo deberán indicar las acciones a ser tomadas si ocurre un aviso del comparador de altímetros mientras se ejecuta una aproximación RNP AR APCH.				
	Transiciones de altitud VNAV.- El sistema barométrico VNAV de la aeronave provee guía vertical de paso (fly-by) para asegurar una transición suave cuando se intercepta la trayectoria de planeo antes del FAF. Se consideran operacionalmente aceptables y deseables los desplazamiento verticales pequeños que pueden ocurrir en una limitación vertical (p. ej., en el FAF) en virtud que permiten asegurar la captura de un nuevo o del próximo segmento vertical. Esta desviación momentánea bajo los mínimos publicados es aceptable siempre que la desviación esté limitada a no más de 100 ft y sea el resultado de una captura normal VNAV. Esto aplica tanto en los segmentos de "nivelación" como de "captura de altitud" que siguen a un ascenso o descenso o ascenso vertical o inicio de un segmento con descenso o cuando se juntan trayectorias de ascenso y descenso con diferentes pendientes.	Apéndice 4 Párrafo 3 m)			
	Pendiente de ascenso no estándar.- Cuando el explotador planifica utilizar una DA asociada con una pendiente de ascenso no estándar de una aproximación frustrada, éste debe asegurar que la aeronave será capaz de cumplir con la pendiente de ascenso publicada para el peso (masa) previsto de la aeronave, las condiciones atmosféricas y los procedimientos de operación antes de conducir la operación. Cuando los explotadores disponen de personal de performance que determina si sus aeronaves pueden cumplir con las pendientes de ascenso publicadas, este personal debe proveer información a los pilotos acerca	Apéndice 4 Párrafo 3 n)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	de las pendientes de ascenso que ellos deben cumplir.				
	Procedimientos para operaciones con un motor inoperativo.- Las aeronaves pueden demostrar un error técnico de vuelo (FTE) aceptable con un motor inoperativo cuando ejecutan las aproximaciones RNP AR APCH. De otra manera, se espera que las tripulaciones de vuelo tomen una acción apropiada en el evento de falla de un motor durante una aproximación por lo que no se requiere una calificación específica de la aeronave en este caso. La calificación de la aeronave debe identificar cualquier límite de performance en el evento de una falla de motor para sustentar la definición de los procedimientos apropiados de la tripulación de vuelo. Los explotadores deben prestar especial atención a los procedimientos con pendientes de ascenso no estándar publicados.	Apéndice 4 Párrafo 3 o)			
	Aproximación frustrada o maniobra de motor y al aire a) **Procedimientos con aproximación frustrada que requieren RNP 1.0**.- Cuando sea posible, la aproximación frustrada requerirá un RNP de 1.0. La aproximación frustrada de estos procedimientos es similar a la aproximación frustrada de una aproximación RNP APCH. b) **Procedimientos con aproximación frustrada que requieren un RNP menor que 1.0**.- Cuando sea necesario, se utilizará en la aproximación frustrada valores RNP menores a 1.0. Para que un explotador sea aprobado a realizar estas aproximaciones, el equipo y los procedimientos deben satisfacer los criterios establecidos en el Párrafo 6. del Apéndice 2 (Requerimientos para aproximaciones frustradas con RNP menor que 1.0). c) En muchas aeronaves se puede producir un cambio en la navegación lateral cuando se activa TOGA durante una	Apéndice 4 Párrafo 3 p)			

	Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	aproximación frustrada o maniobra de motor y al aire. Así mismo, en muchas aeronaves, la activación de TOGA desconecta el AP y el FD de la guía LNAV y el FD revierte a la función mantener derrota (track-hold) derivada del sistema inercial. La guía LNAV hacia el AP y FD deberá ser reconectada tan pronto como sea posible. d) Los procedimientos y el programa de instrucción de la tripulación de vuelo deben abarcar el efecto sobre la capacidad de navegación y la guía de vuelo cuando el piloto inicia una maniobra de motor y al aire durante un viraje. En el evento que se inicia una aproximación frustrada anticipada, la tripulación de vuelo debe seguir la derrota de la aproximación y de la aproximación frustrada salvo que ATC emita una autorización diferente. La tripulación de vuelo también deberá tener conocimiento que los tramos RF son designados en base a la máxima velocidad verdadera en altitudes normales y que iniciar una aproximación frustrada anticipada reducirá el margen de maniobrabilidad, haciendo potencialmente impráctico el mantenimiento del viraje a velocidades de aproximación frustrada. e) Una vez que se pierde la actualización GNSS, la guía RNP puede comenzar a navegar en base al IRU si el equipo se encuentra instalado en la aeronave, no obstante, la aeronave empezará a derivar degradando la solución de posición de la navegación. Por lo tanto, cuando las operaciones de aproximación frustrada RNP AR APCH están basadas en navegación autónoma IRU, la guía inercial puede proveer guía RNP sólo por una cantidad de tiempo específica.				
	Procedimientos de contingencia a) **Falla mientras se opera en ruta**.- La capacidad RNP de la	Apéndice 4 Párrafo 3 g)			

Temas	Párrafos de referencia CA 91-009	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
aeronave depende de su equipo operacional y de los satélites GNNS. Antes de iniciar la aproximación, la tripulación de vuelo debe ser capaz de evaluar el efecto de las fallas del equipo en una aproximación RNP AR APCH y tomar las acciones correctivas apropiadas. De acuerdo a lo descrito en el Párrafo 2.c) de este apéndice, la tripulación de vuelo también debe ser capaz de evaluar el efecto de los cambios en las constelaciones GNSS y tomar la acción correctiva apropiada. b) **Falla durante la aproximación**.- Los procedimientos de contingencia del explotador deben abarcar al menos las siguientes condiciones: 1) Fallas de los componentes del sistema RNP, incluyendo aquellas que afectan la performance de desviación lateral y vertical (p. ej., fallas de un sensor GPS, AP o FD). 2) Perdida de la señal de navegación en el espacio (pérdida o degradación de la señal externa).				

Contactos en el SRVSOP

Marcelo Ureña Logroño: Especialista en seguridad operacional/operación de aeronaves del SRVSOP e-mail: murena@lima.icao.int
Ayuda de trabajo RNP AR APCH
Revisión: Original
Fecha: 28/09/2009

PAGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE G-1

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-010
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : 1
EMITIDA POR: SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN CON GUÍA VERTICAL/NAVEGACIÓN VERTICAL BAROMÉTRICA (APV/baro-VNAV)

CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA : 91-010
FECHA : 12/10/09
REVISIÓN : 1
EMITIDA POR : SRVSOP

ASUNTO: APROBACIÓN DE AERONAVES Y EXPLOTADORES PARA OPERACIONES DE APROXIMACIÓN CON GUÍA VERTICAL/NAVEGACIÓN VERTICAL BAROMÉTRICA (APV/baro-VNAV)

1. PROPÓSITO

Esta circular de asesoramiento (CA) establece los requisitos de aprobación APV/baro-VNAV (navegación vertical barométrica solamente) para aeronaves y explotadores. La navegación vertical barométrica puede ser incluida junto con la navegación lateral en una aproximación RNP APCH, tal como se establece en la CA 91-008. Los criterios de esta CA junto con los criterios de la CA 91-008, establecen los requerimientos para operaciones RNP APCH con baro-VNAV.

Un explotador puede utilizar métodos alternos de cumplimiento, siempre que dichos métodos sean aceptables para la Administración de Aviación Civil (AAC).

La utilización del futuro del verbo o del término debe, se aplica a un solicitante o explotador que elige cumplir los criterios establecidos en esta CA.

2. SECCIONES RELACIONADAS DE LOS REGLAMENTOS AERONÁUTICOS LATINOAMERICANOS (LAR) O EQUIVALENTES

LAR 91: Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

LAR 121: Sección 121.995 (b) o equivalente

LAR 135: Sección 135.565 (c) o equivalente

3. DOCUMENTOS RELACIONADOS

Annex 6	operation of aircraft
Doc 9613	Performance based navigation manual (PBN)
	Attachment A – Barometric VNAV
Doc 9905	Required navigation performance authorization required (RNP AR) procedure design manual (final draft)
Doc 8168	Aircraft operations
	Volume I: Flight procedures
	Part II, Section 4, Chapter 1 – APV/baro-VNAV approach procedures
	Volume II: Construction of visual and instrument flight procedures
	Part III, Section 3, Chapter 4 – APV/baro-VNAV
AMC 20-27	Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations

FAA AC 90-105 Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the U.S. National Airspace System - Appendix 4 – Use of barometric VNAV

4. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

4.1 Definiciones

a) **Ángulo de trayectoria vertical (VPA).-** Ángulo del descenso de aproximación final publicado en los procedimientos baro-VNAV.

b) **Altitud de decisión (DA) o altura de decisión (DH).-** Altitud o altura especificada en la aproximación de precisión o en la aproximación con guía vertical, a la cual debe iniciarse una maniobra de aproximación frustrada si no se ha establecido la referencia visual requerida para continuar la aproximación.

Nota 1.- *Para la altitud de decisión (DA) se toma como referencia el nivel medio del mar y para la altura de decisión (DH), la elevación del umbral.*

Nota 2.- *La referencia visual requerida significa aquella sección de las ayudas visuales o del área de aproximación que debería haber estado a la vista durante tiempo suficiente para que el piloto pudiera hacer una evaluación de la posición y de la rapidez del cambio de posición de la aeronave, en relación con la trayectoria de vuelo deseada. En operaciones de Categoría III con altura de decisión, la referencia visual requerida es aquella especificada para el procedimiento y operación particulares.*

Nota 3.- *Cuando se utilicen estas dos expresiones, pueden citarse convenientemente como "altitud/altura de decisión" y abreviarse de la forma "DA/H".*

c) **Altura del punto de referencia (RDH).-** Altura de la trayectoria de planeo prolongada o de la trayectoria vertical nominal en el umbral de la pista.

d) **Campo de visión primario.-** Para los propósitos de esta CA, el campo de visión primario se encuentra dentro de los 15 grados de la línea de vista primaria del piloto.

e) **Procedimiento de aproximación con guía vertical (APV).-** Procedimiento por instrumentos en el que se utiliza guía lateral y vertical, pero que no satisface los requisitos establecidos para las operaciones de aproximación de precisión y aterrizaje.

f) **Procedimiento de aproximación de precisión (PA).-** Procedimiento de aproximación por instrumentos en el que se utiliza guía lateral y vertical de precisión con los mínimos determinados por la categoría de operación.

Nota.–*Guía lateral y vertical se refiere a la guía proporcionada ya sea por:*

- *una ayuda terrestre para la navegación; o bien*
- *datos de navegación generados por ordenador.*

g) **Procedimiento de aproximación que no es de precisión (NPA).-** Procedimiento de aproximación por instrumentos en el que se utiliza guía lateral pero no guía vertical.

h) **Punto de recorrido (WPT).** Un lugar geográfico especificado, utilizado para definir una ruta de navegación de área o la trayectoria de vuelo de una aeronave que emplea navegación de área. Los WPT se identifican como:

Punto de recorrido de paso (vuelo por) (Fly-by WPT).- Punto de recorrido que requiere anticipación del viraje para que se pueda realizar la interceptación tangencial del siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

Punto de recorrido de sobrevuelo (Fly over WPT).- Punto de recorrido en el que se inicia el viraje para incorporarse al siguiente tramo de una ruta o procedimiento.

i) **Punto de referencia de aproximación inicial (IAF).-** Punto de referencia que marca el inicio del tramo inicial y el fin del tramo de llegada, si corresponde. En las aplicaciones RNAV, normalmente este punto de referencia se define mediante un "punto de recorrido de paso (de vuelo por)".

j) **Sistema de gestión de vuelo (FMS).-** Sistema integrado, que consta de un sensor de a bordo, de un receptor y de una computadora con bases de datos sobre performance de navegación y de la aeronave, capaz de proporcionar valores de performance y guía RNAV a un sistema de presentación y de mando automático de vuelo.

k) **Sistema RNAV**.- Sistema de navegación de área el cual 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 (FMS).

l) **Sistema RNP**.- Sistema de navegación de área que apoya el control y alerta de la performance de a bordo.

m) **Navegación vertical**.- Un método de navegación que permite la operación de la aeronave sobre un perfil de vuelo vertical utilizando fuentes altimétricas, referencias de trayectoria de vuelo externas o una combinación de éstas.

n) **Navegación vertical barométrica (baro-VNAV).-** Es un sistema de navegación que presenta al piloto guía vertical calculada tomando como referencia un ángulo de trayectoria vertical (VPA) especificado, nominalmente 3º. La guía vertical calculada por computadora se basa en la altitud barométrica y se especifica como un VPA desde la altura del punto de referencia (RDH).

4.2 Abreviaturas

a)	AAC	Administración de Aviación Civil
b)	AC	Circular de asesoramiento (FAA)
c)	AFM	Manual de vuelo del avión
d)	AIM	Manual de información aeronáutica
e)	AMC	Métodos aceptables de cumplimiento
f)	AP	Piloto automático
g)	APCH	Aproximación
h)	APV	Procedimiento de aproximación con guía vertical
i)	APV/baro-VNAV	Procedimiento de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica
j)	AR	Autorización obligatoria
k)	ARINC	Aeronautical radio, Incorporated
l)	ASE	Error del sistema altimétrico
m)	ATC	Control de tránsito aéreo
n)	baro-VNAV	Navegación vertical barométrica
o)	CA	Circular de asesoramiento (SRVSOP)
p)	CFIT	Impacto contra el suelo sin pérdida de control
q)	CFR	Código de reglamentaciones federales de los Estados Unidos
r)	CS	Especificaciones de certificación (EASA)
s)	DA/H	Altitud/Altura de decisión
t)	DME	Equipo radiotelemétrico

u)	EASA	Agencia Europea de Seguridad Aérea
v)	EHSI	Indicador de situación horizontal mejorado
w)	FAA	Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos
x)	FAF	Punto de referencia de aproximación final
y)	FAP	Punto de aproximación final
z)	FD	Director de vuelo
aa)	FMS	Sistema de gestión de vuelo
bb)	FTD	Dispositivos de instrucción de vuelo
cc)	FTE	Error técnico de vuelo
dd)	GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
ee)	Hg	Pulgadas de mercurio
ff)	hPa	Hectopascales
gg)	HSI	Indicador de situación horizontal
hh)	IAF	Punto de referencia de aproximación inicial
ii)	IRU	Unidad de referencia inercial
jj)	ISA	Atmósfera tipo internacional
kk)	KIAS	Velocidad indicada
ll)	LAR	Reglamentaciones Aeronáuticas Latinoamericanas/Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos
mm)	LNAV	Navegación lateral
nn)	LNAV FAF	Punto de referencia de aproximación final para navegación lateral
oo)	LNAV MDA	Altitud mínima de descenso para navegación lateral
pp)	LOA	Carta de autorización/aceptación
qq)	MAPt	Punto de aproximación frustrada
rr)	MAPt LNAV	Punto de aproximación frustrada para navegación lateral
ss)	MDA/MDH	Altitud/altura mínima de descenso
tt)	MEL	Lista de equipo mínima
uu)	NPA	Aproximación que no es de precisión
vv)	OACI	Organización Internacional de Aviación Civil
ww)	OCA/H	Altitud/Altura de franqueamiento de obstáculos
xx)	OM	Manual de operaciones
yy)	PANS-OPS	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves
zz)	PBN	Navegación basada en la performance
aaa)	PA	Aproximación de precisión
bbb)	PDE	Error de definición de trayectoria

ccc)	PF	Piloto que vuela la aeronave
ddd)	PM	Piloto de monitoreo
eee)	PNF	Piloto que no vuela la aeronave
fff)	QNE	Atmósfera estándar que corresponde a 1013 hPa o 29.92" Hg. Este reglaje indica la altitud sobre la superficie isobárica de 1013 hPa, si la temperatura es estándar
ggg)	QNH	Presión al nivel medio del mar. Este reglaje indica la altitud sobre el nivel medio del mar (MSL), si la temperatura es estándar.
hhh)	RDH	Altura del punto de referencia
iii)	RNAV	Navegación de área
jjj)	RNP	Performance de navegación requerida
kkk)	RNP APCH	Aproximación de performance de navegación requerida
lll)	RNP AR APCH	Aproximación de performance de navegación requerida con autorización obligatoria
mmm)	SBAS	Sistema de aumentación basado en satélites
nnn)	TCH	Altura de franqueamiento de obstáculos
ooo)	TSO	Disposición técnica normalizada
ppp)	VDI	Indicador de desviación vertical
qqq)	VNAV	Navegación vertical
rrr)	VNAV DA	Altitud de decisión de navegación vertical
sss)	VPA	Ángulo de trayectoria vertical
ttt)	WPT	Punto de recorrido

5. INTRODUCCIÓN

5.1 Los métodos aceptables de cumplimiento de esta CA se fundamentan en la utilización de la navegación vertical barométrica (baro-VNAV).

5.2 El sistema de navegación baro-VNAV presenta al piloto guía vertical calculada tomando como referencia un ángulo de trayectoria vertical (VPA) especificado, nominalmente de 3º. La guía vertical calculada por computadora se basa en la altitud barométrica y se especifica como un VPA desde la altura del punto de referencia (RDH).

5.3 La trayectoria vertical calculada es almacenada en la especificación del procedimiento de vuelo por instrumentos dentro de la base de datos del sistema de navegación de área (RNAV) o del sistema de performance de navegación requerida (RNP).

5.4 Para otras fases de vuelo, la VNAV barométrica provee información de trayectoria de guía vertical que puede ser definida por ángulos verticales o altitudes en los puntos de referencia del procedimiento.

5.5 Se debería observar que no existe en esta CA un requerimiento vertical asociado con la utilización de la guía vertical fuera del segmento de aproximación final, por lo tanto, la navegación vertical puede ser realizada sin guía VNAV en los segmentos inicial e intermedio de un procedimiento por instrumentos.

5.6 Las aeronaves que están autorizadas a realizar operaciones de aproximación RNP con

autorización obligatoria (RNP AR APCH) son consideradas admisibles para las operaciones baro-VNAV que se describen en esta CA, en tal sentido, no hay necesidad de efectuar una nueva aprobación según los criterios de este documento.

5.7 Los procedimientos a ser implementados según esta AC permitirán la explotación de capacidades de navegación vertical de alta calidad que mejorarán la seguridad operacional y reducirán los riesgos de impacto contra el suelo sin pérdida de control (CFIT).

5.8 El material descrito en esta CA ha sido desarrollado en base a los siguientes documentos:

- ✓ ICAO Doc 9613, Volume II, Attachment A – Barometric VNAV; e
- ✓ ICAO Doc 8168, Volume I, Part II, Section 4, Chapter 1 – APV/baro-VNAV approach procedures.

5.9 Esta CA ha sido armonizada en lo posible con los siguientes documentos de orientación:

- ✓ EASA AMC 20-27 - Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations; y
- ✓ FAA AC 90-105 – Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation in the U.S. national airspace system - Appendix 4 – Use of barometric VNAV.

Nota.- *No obstante los esfuerzos de armonización, los explotadores deberán observar las diferencias existentes entre esta CA y los documentos mencionados anteriormente cuando soliciten una autorización de las Administraciones correspondientes.*

6. CONSIDERACIONES GENERALES

6.1 Infraestructura de las radioayudas

El diseño de procedimiento no tiene requisitos de infraestructura únicos. Este criterio se basa en la utilización de altimetría barométrica a través de un sistema RNAV/RNP de a bordo cuya capacidad de performance apoya la operación requerida. El diseño de procedimiento deberá tomar en cuenta las capacidades requeridas en este documento.

6.2 Publicaciones

Las cartas deben seguir los estándares del Anexo 4 para la designación de un procedimiento RNAV cuando la trayectoria de vuelo vertical es especificada por un ángulo de trayectoria de planeo. La designación de las cartas será consistente con el convenio vigente (por ejemplo si el procedimiento lateral se basa en GNSS, la carta indicará RNAV $_{(GNSS)}$).

6.3 Coordinaciones con el control de tránsito aéreo (ATC)

Se espera que el ATC esté familiarizado con la capacidad VNAV de la aeronave, así como con los aspectos asociados con el reglaje altimétrico y con la información de temperatura requerida por la aeronave.

7. CLASIFICACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS DE APROXIMACIÓN APV/BARO VNAV

7.1 Los procedimientos de aproximación con guía vertical/Navegación vertical barométrica (APV/baro-VNAV) se clasifican como procedimientos de aproximación por instrumentos para operaciones de aproximación y aterrizaje con guía vertical (véase la definición del Anexo 6 Parte I al Convenio de Chicago). Estos procedimientos se promulgan con una altitud/altura de decisión (DA/H) y no deben ser confundidos con los procedimientos de aproximación que no son de precisión (NPA), en los que se especifican una altitud/altura mínima de descenso (MDA/H) por debajo de la cual no debe descender la aeronave.

7.2 La utilización de procedimientos APV/baro-VNAV mejora la seguridad de los procedimientos NPA, proporcionando un descenso guiado y estabilizado para el aterrizaje, evitando de esta manera un descenso temprano a altitudes mínimas.

7.3 No obstante lo indicado anteriormente, la inexactitud inherente de los altímetros barométricos y la performance certificada del modo RNAV/RNP específico que se utiliza, hacen que los sistemas de estos procedimientos no puedan emular la exactitud de los sistemas que se emplean en una aproximación de precisión (PA). En particular, es posible que con determinados sistemas, la aeronave no pueda ser conducida dentro de las superficies libres de obstáculos del Anexo 14 al Convenio de Chicago y por lo tanto el piloto debe tener presente esta posibilidad al tomar la decisión de aterrizar en la altitud/altura de decisión (DA/H).

7.4 En los procedimientos de aproximación APV/baro-VNAV no se identifica ningún punto de referencia de aproximación final (FAF) ni ningún punto de aproximación frustrada (MAPt).

7.5 La parte lateral de los criterios APV/baro-VNAV se basa en criterios RNAV que no son de precisión. Sin embargo el FAF no forma parte del procedimiento APV/baro-VNAV y se reemplaza por un punto de aproximación final (FAP), aunque el FAF RNAV puede ser utilizado como un punto de referencia del rumbo de aproximación final en el diseño de la base de datos. Del mismo modo, el MAPt se remplaza por una DA/H que depende de la categoría de la aeronave.

7.6 Los FAF y MAPt LNAV se utilizan para fines de codificación para el procedimiento baro-VNAV y no están destinados a inhibir el descenso en el FAP o a restringir la DA/H.

7.7 La DH mínima para APV/baro-VNAV es 75 m (246 ft) más un margen por pérdida de altura. Sin embargo, el explotador debe aumentar este límite mínimo de DH por lo menos a 90 m (295 ft) más un margen por pérdida de altura, cuando el sistema de navegación en sentido lateral no está certificado para asegurar que la aeronave estará dentro de las superficies de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido indicadas en el Anexo 14 al Convenio de Chicago (con la prolongación necesaria por encima de la superficie horizontal interior hasta la altitud/altura de franqueamiento de obstáculos (OCA/H) con un elevado grado de probabilidad).

8. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN

8.1 Navegación vertical (VNAV)

a) En la VNAV, el sistema permite que la aeronave vuele nivelada y descienda punto a punto en una trayectoria lineal de perfil vertical que es mantenida en una base de datos de navegación de a bordo. El perfil vertical estará basado en limitaciones de altitud o en VPAs cuando sea apropiado, asociados con los puntos de recorrido (WPT) de la trayectoria de la navegación lateral (LNAV).

Nota.- *La VNAV es normalmente un modo de los sistemas de guía de vuelo, donde el equipo RNAV/RNP que contiene la capacidad VNAV provee comandos de guía de trayectoria al sistema de guía de vuelo, el cual controla el error técnico de vuelo (FTE), ya sea, mediante el control manual del piloto en una presentación de pantalla de desviación vertical o a través del acoplamiento del director de vuelo (FD) o del piloto automático (AP).*

9. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD Y OPERACIONAL

9.1 Para que un explotador de transporte aéreo comercial reciba una autorización APV/baro-VNAV, éste deberá cumplir con dos tipos de aprobaciones:

a) la aprobación de aeronavegabilidad que le incumbe al Estado de matrícula (Véase Artículo 31 al Convenio de Chicago, 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).

9.2 Para explotadores de aviación general, el Estado de registro determinará que la aeronave cumple con los requisitos aplicables de APV/baro-VNAV (Véase Párrafo 2.5.2.2 del Anexo 6

Parte II).

10. APROBACIÓN DE AERONAVEGABILIDAD

10.1 Requisitos de equipo

10.1.1 Los procedimientos APV/baro-VNAV están destinados a ser utilizados por aeronaves equipadas con sistemas de gestión de vuelo (FMS) u otros sistemas RNAV o RNP que puedan calcular trayectorias VNAV barométricas y presentar las desviaciones a partir de las mismas en el indicador visual del instrumento.

10.1.2 Las aeronaves equipadas con sistemas APV/baro-VNAV que han sido aprobados por el Estado de matrícula para el nivel correspondiente de operaciones de navegación lateral (LNAV)/VNAV pueden utilizar estos sistemas para llevar a cabo aproximaciones APV/baro-VNAV, siempre que:

a) el sistema de navegación tenga una performance certificada igual o inferior a 0.3 NM con una probabilidad del 95%. Esto incluye:

   1) sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS) certificados para operaciones de aproximación; o

   2) sistemas de sensores múltiples que utilizan unidades de referencia inercial (IRU) en combinación con equipos radiotelemétricos dobles (DME/DME) o sistemas GNSS certificados; o

   3) sistemas RNP aprobados para operaciones RNP 0.3 o menor.

b) el equipo APV/baro-VNAV esté operativo;

c) la aeronave y los sistemas de la aeronave estén certificados correctamente para las operaciones de aproximación APV/baro-VNAV previstas;

d) la aeronave esté equipada con un sistema integrado LNAV/VNAV y con una fuente exacta de altitud barométrica; y

e) las altitudes VNAV y toda la información pertinente en materia de procedimientos y navegación se obtengan de una base de datos de navegación cuya integridad esté apoyada por medidas apropiadas de garantía de calidad.

10.1.3 En los casos en que se promulguen procedimientos LNAV/baro-VNAV, el área de aproximación será evaluada para identificar obstáculos que invaden las superficies de aproximación interna, de transición interna y de aterrizaje interrumpido del Anexo 14 al Convenio de Chicago. Si los obstáculos invaden estas superficies, se impondrá una restricción en el valor mínimo de la OCA/H permitida.

10.1.4 Las operaciones APV/baro-VNAV se basan en sistemas RNAV/RNP que utilizan entradas desde equipos que pueden incluir:

a) una computadora de datos de aire: Disposición técnica normalizada (TSO)-C 106 de la FAA.

b) un sistema de datos de aire: Aeronautical Radio, Incorporated (ARINC) 706, Mark 5 Air Data System.

c) Un sistema de altímetro barométrico de los siguiente tipos: DO-88 altimetry, ED-26 MPS for airborne altitude measurements and coding systems, ARP-942 pressure altimeter systems, ARP-920 design and installation of pilot static systems for transport aircraft.

d) Sistemas integrados certificados de tipo que proveen capacidad de un sistema de datos de aire comparable con el descrito en el párrafo b).

Nota 1.- *Los datos de posición de otras fuentes pueden ser integradas con la información de la altitud barométrica siempre que no causen errores de posición que excedan los requerimientos de precisión para el mantenimiento de la trayectoria.*

Nota 2.- *La performance del sistema altimétrico se demostrará de manera separada mediante la certificación de los sistemas de presión estática (p. ej., *14 CFR 25.1325 o *CS 25.1325 o secciones equivalentes, donde la performance debe ser de 30 ft por 100 nudos de velocidad indicada (KIAS). Los sistemas altimétricos que cumplen tal requerimiento satisfarán los requisitos del error del sistema altimétrico (ASE) para las operaciones baro-VNAV. No es necesario una demostración o cumplimiento adicional.*

**14 CFR 25.1325: Sección 1325 de la Parte 25 del Título 14 del Código de Reglamentaciones Federales (CFR) de los Estados Unidos.*

**CS 25.1325: Especificación de certificación (CS) 25.1325 de las especificaciones de certificación para aeronaves grandes (CS 25) de EASA.*

10.1.5 Continuidad de la función.- Por lo menos se requiere un sistema RNAV para llevar a cabo las operaciones baro-VNAV.

10.2 Precisión del sistema

10.2.1 Para operaciones de aproximación por instrumentos, se debe haber demostrado que el error del equipo VNAV de a bordo, excluyendo la altimetría, es menor que los valores descritos en la Tabla 10-1, con un 99.7% de probabilidad.

Tabla 10-1

	Segmentos de vuelo nivelado y región de interceptación de altitud ascensos/descensos de altitudes especificadas (ft)	Ascensos/descensos a lo largo del perfil vertical especificado (ángulo)(ft)
A o por debajo de 5 000 ft	50	100
5 000 ft a 10 000 ft	50	150
Por encima de 10 000 ft	50	220

Nota 1.- *El error del equipo VNAV es el error asociado con el cálculo de la trayectoria vertical. Este incluye el error de definición de la trayectoria (PDE) y una aproximación realizada por el equipo VNAV por la construcción de la trayectoria vertical, en caso de existir alguna.*

10.2.2 Errores técnicos de vuelo verticales (FTE).- Utilizando presentaciones satisfactorias de información de guía vertical, se debe haber demostrado que los errores técnicos de vuelo son menores que los valores de la Tabla 10-2, en base a tres sigmas:

Tabla 10-2

	Segmentos de vuelo nivelado y región de interceptación de altitud ascensos/descensos de altitudes especificadas (ft)	Ascensos/descensos a lo largo del perfil vertical especificado (ángulo) (ft)
A o por debajo de 5 000 ft	150	200
5 000 ft a 10 000 ft	240	300
Por encima de 10 000 ft	240	300

10.2.3 Con respecto a la instalación, se deberían haber realizado suficientes vuelos de pruebas para verificar que estos valores pueden ser mantenidos. Valores más pequeños de FTEs pueden ser logrados especialmente cuando el sistema VNAV es acoplado a un AP o FD. Sin embargo, se debe mantener por lo menos la precisión vertical del sistema total mostrado en la Tabla 10-3.

10.2.4 Si una instalación produce FTEs mayores, se puede determinar el error vertical total del sistema (excluyendo la altimetría), combinando los FTEs con los errores del equipo a través del método de la suma de la raíz cuadrada. El resultado deberá ser menor que los valores listados en la Tabla 10-3:

Tabla 10-3

	Segmentos de vuelo nivelado y región de interceptación de	Ascensos/descensos a lo largo del perfil vertical especificado

	altitud ascensos/descensos de altitudes especificadas (ft)	(ángulo) (ft)
A o por encima de 5 000 ft	158	224
5 000 ft a 10 000 ft	245	335
Por encima de 10 000 ft	245	372

10.2.5 La aprobación del sistema VNAV de acuerdo con la AC 20-129 de la FAA y la aprobación del sistema altimétrico de conformidad con el FAR/CS/LAR 25.1325 o equivalentes, constituyen métodos aceptables de cumplimiento con los requisitos de precisión mencionados anteriormente.

10.3 Requisitos funcionales para las operaciones APV/baro-VNAV

10.3.1 **Funciones requeridas**

a) **Presentaciones en pantalla**.- Las desviaciones APV/baro-VNAV deben ser mostradas en una presentación de desviación vertical (p. ej., indicador de situación horizontal (HSI), indicador de situación horizontal mejorado (EHSI) e indicador de desviación vertical (VDI)).

Esta presentación debe ser utilizada como instrumento de vuelo primario durante la aproximación. La presentación debe ser visible al piloto y estar localizada en el campo de visión primario del piloto.

La presentación de desviación debe tener una deflexión de escala total apropiada, basada en el error de derrota vertical requerido.

b) **Presentación continua de la desviación**.- El sistema de navegación debe proveer la capacidad de presentar continuamente al piloto que vuela la aeronave (PF), en los instrumentos primarios de vuelo para la navegación, la posición de la aeronave relativa a la trayectoria vertical definida. La presentación debe permitir al piloto distinguir rápidamente si la desviación vertical excede +100/-50 ft. La desviación deberá ser monitoreada y el piloto tomará las acciones apropiadas para minimizar los errores.

Nota.- *Cuando la tripulación mínima es de dos pilotos se debe proveer un medio para que el piloto que no vuela la aeronave (PNF) (piloto de monitoreo (PM)) verifique la trayectoria deseada y la posición de la aeronave relativa a la trayectoria.*

1) Es recomendable que una presentación de desviación no numérica, graduada apropiadamente (p. ej., el indicador de desviación vertical), esté localizada en el campo de visión primario del piloto. Un indicador de desviación de escala fija es aceptable siempre que dicho indicador demuestre una graduación y sensibilidad apropiadas para la operación prevista. Los límites de alerta y anuncios también deben corresponder con los valores de la escala.

Nota.- *Sistemas actuales incorporan escalas de desviación vertical con un rango de ± 500 ft. Dichas escalas de desviación deberán ser evaluadas de acuerdo con los requerimientos expresados anteriormente.*

2) En lugar de indicadores de desviación vertical graduados apropiadamente, puede ser aceptable una presentación numérica de desviación vertical, dependiendo de la carga de trabajo de la tripulación de vuelo y de las características de dicha presentación. La utilización de una presentación numérica puede requerir instrucción inicial y periódica para la tripulación de vuelo.

3) Debido a que la escala y sensibilidad de la desviación vertical varía ampliamente, una aeronave admisible debe también ser equipada con un FD o un AP operacional que sea capaz de seguir una trayectoria vertical.

c) **Definición de la trayectoria vertical**.- El sistema de navegación debe ser capaz de definir una trayectoria vertical de acuerdo con la trayectoria vertical publicada. También debe ser capaz de especificar una trayectoria vertical entre las limitaciones de altitud de dos puntos de referencia de un plan de vuelo. Las limitaciones de altitud en los puntos de referencia deben estar definidas como una de las siguientes:

1) una limitación de altitud A o POR ENCIMA DE / AT or ABOVE (por ejemplo, 2400A, puede

ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);

2) una limitación de altitud A o POR DEBAJO DE / AT or BELOW (por ejemplo, 4800B, puede ser apropiada para situaciones donde no se requiere limitar la trayectoria vertical);

3) una limitación de altitud A / AT (por ejemplo 5200); o

4) una limitación de altitud tipo VENTANA / WINDOW (por ejemplo 2400A3400B).

Nota.- *Para los procedimientos RNP AR APCH, cualquier segmento con una trayectoria publicada definirá esa trayectoria en base a un ángulo hasta el punto de referencia y altitud.*

d) **Construcción de una trayectoria**.- El sistema debe ser capaz de construir una trayectoria para proveer guía desde la posición actual hasta un punto de referencia limitado verticalmente.

e) **Capacidad para cargar procedimientos desde la base de datos de navegación**.- El sistema de navegación debe tener la capacidad para cargar y modificar los procedimientos completos a ser volados, en base a las instrucciones ATC, dentro del sistema RNAV/RNP desde una base de datos de navegación de a bordo. Esto incluye la aproximación (incluyendo el ángulo vertical), la aproximación frustrada y las transiciones de la aproximación para el aeródromo y pista seleccionada. El sistema RNAV/RNP deberá evitar la modificación de la información del procedimiento contenida en la base de datos de navegación.

f) **Interfaz del usuario (control y presentaciones)**.- La lectura de pantalla y la resolución de entrada para la información de navegación vertical deberá ser como sigue:

Tabla 10-4

Parámetros		Resolución de la presentación	Resolución de entrada
Altitud	Por encima de la altitud del nivel de transición	Nivel de vuelo	Nivel de vuelo
	Por debajo de la altitud del nivel de transición	1 ft	1 ft
Desviación de trayectoria vertical		10 ft	No aplicable
Angulo de trayectoria de vuelo		0.1º	0.1º
Temperatura		1º	1º

g) La base de datos de navegación debe contener toda la información necesaria para volar la aproximación APV/baro-VNAV. Esta base debe contener los WPT y la información vertical asociada (altura de franqueamiento de obstáculos (TCH) y ángulo de trayectoria de vuelo (VPA)) para el procedimiento.

Las limitaciones verticales (altitudes y velocidades) asociadas con los procedimientos publicados deben ser automáticamente recuperadas desde la base de datos de navegación una vez que se seleccione el procedimiento de aproximación.

h) El sistema de navegación debe tener la capacidad de indicar la pérdida de navegación (p. ej., falla del sistema) en el campo de visión primario del piloto por medio de una señal de precaución (banderola) o un indicador equivalente en la presentación de navegación vertical.

i) La aeronave debe mostrar la altitud barométrica de dos fuentes independientes altimétricas, una en cada campo de visión primario de cada piloto. Cuando se permita una operación con un solo piloto, las dos presentaciones deben ser visibles desde la posición del piloto.

10.3.2 **Funciones recomendadas**

a) **Compensación de temperatura**.- El sistema de navegación baro-VNAV debería tener la capacidad para ajustar automáticamente la trayectoria de vuelo vertical por efectos de la temperatura. El equipo debería proveer la capacidad de entrada en la fuente altimétrica de temperatura para calcular la

compensación de temperatura para el ángulo de trayectoria de vuelo vertical. El sistema debería proveer una indicación clara e identificable a la tripulación de vuelo acerca de la compensación y reglaje.

b) Capacidad para interceptar automáticamente la trayectoria vertical en el punto de aproximación final (FAP), utilizando la técnica de vuelo de paso vertical (vertical fly by technique).

10.4 Admisibilidad de la aeronave

a) **Capacidad del sistema RNP.-** Una aeronave es admisible para operaciones RNP cuando cumple con los requisitos de performance y funcionales descritos en las CA 91-008 (RNP APCH) o CA 91-009 (RNP AR APCH) del SRVSOP o equivalentes.

b) **Capacidad barométrica VNAV.**- Una aeronave es admisible cuando cuenta con un manual de vuelo (AFM) o suplemento del AFM que claramente indique que el sistema VNAV está aprobado para operaciones de aproximaciones de acuerdo con la AC 20-129 o AC 20-138 de la FAA o documentos equivalentes. Además, para que un sistema VNAV sea aprobado para operaciones de aproximación según la AC 20-129 o AC 20-138 documentos equivalentes, éste debe tener un indicador de desviación vertical (VDI). Debido a que la sensibilidad y reglaje de un VDI varía ampliamente, una aeronave admisible debe también estar equipada y utilizar, ya sea, un director de vuelo (FD) o un piloto automático (AP) que sea capaz de seguir la trayectoria vertical. Una desviación de +100/-50 ft por parte del piloto es considerada aceptable en la trayectoria VNAV publicada.

Nota.- *Una aeronave con autorización RNP AR APCH es considerada admisible para realizar operaciones baro-VNAV de acuerdo con esta CA. No se requiere una evaluación adicional.*

c) **Requerimientos de la base de datos.-** La base de datos de la aeronave debe incluir los WPT e información asociada VNAV, p. ej., altitudes y ángulos verticales para el procedimiento a ser volado.

10.5 Aprobación de las aeronaves

a) **Admisibilidad basada en el AFM o suplemento del AFM**

1) **Explotadores LAR 91**

(a) Los explotadores LAR 91 deben revisar el AFM o suplemento del AFM de la aeronave para establecer la admisibilidad del sistema de navegación según lo descrito en el Párrafo 10.4.

2) **Explotadores LAR 121 y 135**

(a) Los explotadores LAR 121 y 135 deben presentar la siguiente documentación a la AAC:

(1) las secciones del AFM o suplemento del AFM que documenten la aprobación de aeronavegabilidad RNAV/RNP para las operaciones de aproximación APV/baro-VNAV de acuerdo con el Párrafo 10.4 de esta CA.

b) **Admisibilidad que no está basada en el AFM o suplemento del AFM**

1) Es posible que un explotador no esté en condiciones de determinar la admisibilidad del equipo para realizar aproximaciones APV/baro-VNAV en base al AFM o suplemento del AFM. En este caso, los explotadores LAR 91, 121 y 135 deben solicitar que la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente de la AAC, evalúe el equipo baro-VNAV para determinar su admisibilidad.

2) El explotador, junto con la solicitud, proveerá a la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente la siguiente información:

(a) nombre del fabricante, modelo y número de parte del sistema RNAV/RNP;

(b) cualquier evidencia de aprobación IFR del sistema de navegación; e

(c) información pertinente sobre los procedimientos de operación de la tripulación de vuelo.

3) Si la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente no está en condiciones de determinar la admisibilidad del equipo, ésta deberá enviar la solicitud junto con los datos de sustento a la División de certificación de aeronaves o equivalente.

4) La División de certificación de aeronaves o equivalente verificará que la aeronave y el sistema RNAV/RNP satisfacen los criterios para la baro-VNAV y que el sistema puede volar con seguridad trayectorias VNAV asociadas con los procedimientos de aproximación por instrumentos aplicando una DA en lugar de una MDA. La División de certificación de aeronaves o equivalente proveerá documentación escrita (p. ej., un reporte de un boletín de estándares de vuelo enmendado u otro documento oficial) para verificar la admisibilidad del equipo.

5) **Para explotadores LAR 91**.- Si la AAC determina que el equipo de navegación es admisible para las operaciones de aproximación por instrumentos baro-VNAV, la División de inspección de aeronavegabilidad o equivalente proveerá la documentación de que el equipo de la aeronave está aprobado para dichas operaciones.

6) **Para explotadores LAR 121 y 135**.- La AAC tratará de establecer la admisibilidad del sistema y se asegurará que los manuales de instrucción y de operaciones reflejen las políticas de operación de los Párrafos 12, 13 y 14 de esta CA.

7) El cumplimiento de los requisitos de aeronavegabilidad o la instalación del equipo, por sí solos, no constituyen la aprobación operacional.

10.6 Modificación de la aeronave

a) Si cualquier sistema requerido para operaciones baro-VNAV es modificado (p. ej., cambio en el software o hardware), la modificación de la aeronave debe ser aprobada.

b) El explotador debe obtener una nueva aprobación operacional que esté sustentada por la documentación operacional y de calificación de la aeronave presentada por el explotador.

11. APROBACIÓN OPERACIONAL

11.1 Para obtener la aprobación operacional, el explotador cumplirá los siguientes pasos:

a) *Aprobación de aeronavegabilidad*.- las aeronaves deberán contar con las correspondientes aprobaciones de aeronavegabilidad según lo establecido en el Párrafo 10.

b) *Solicitud*.- El explotador presentará a la AAC la siguiente documentación:

1) *la solicitud para obtener la autorización APV/baro-VNAV*;

2) *documentación de calificación de la aeronave*.- Documentación que demuestre que el equipo de la aeronave propuesta satisface los requisitos descritos en el Párrafo 10 de esta CA.

3) *Tipo de aeronave y descripción del equipo que va a ser utilizado*.- El explotador proveerá una lista de configuración que detalle los componentes pertinentes y el equipo que va a ser utilizado en la operación APV/baro-VNAV. La lista deberá incluir cada fabricante, modelo y versión del software del FMS instalado.

***Nota**.- La altimetría barométrica y los equipos relacionados, tales como los sistemas de datos de aire son capacidades básicas requeridas para las operaciones de vuelo.*

4) *Procedimientos de operación*.- Los manuales del explotador deben indicar adecuadamente los procedimientos de navegación identificados en los Párrafos 12 y 13 de esta CA. Los explotadores LAR 91 deberán confirmar que operarán utilizando prácticas y procedimientos

identificados.

5) *Programas de instrucción*.- Los explotadores LAR 121 y 135 remitirán los currículos de instrucción de acuerdo con el Párrafo 14 de esta CA, que señalen las prácticas y procedimientos operacionales y de mantenimiento y los aspectos de instrucción relacionados con las operaciones de aproximación VNAV (p. ej., la instrucción inicial, de promoción y periódica para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento).

Nota.- *No se requiere establecer un programa de instrucción separado si la instrucción sobre RNAV y VNAV ya ha sido integrada como elemento del programa de instrucción del explotador. No obstante, debería ser posible identificar las prácticas y procedimientos de los aspectos VNAV cubiertos en el programa de instrucción. Los explotadores LAR 91 deberían familiarizarse con las prácticas y procedimientos identificados en la Sección 13 de esta CA.*

6) *Manual de operaciones (OM) y listas de verificación*.- Los explotadores remitirán los manuales de operación y las listas de verificación que incluyan información y guía relacionadas con las operaciones APV/baro-VNAV.

7) *Procedimientos de mantenimiento*.- El explotador remitirá los procedimientos de mantenimiento que incluyan las instrucciones de aeronavegabilidad y mantenimiento de los sistemas y equipo a ser utilizados en la operación. El explotador proveerá un procedimiento para remover y luego retornar una aeronave a la capacidad operacional APV/baro-VNAV.

8) *MEL*.- El explotador remitirá cualquier revisión a la MEL, necesaria para la realización de las operaciones APV/baro-VNAV.

9) *Validación*.- La AAC determinará si es necesario realizar pruebas de validación basada en el tipo de operación y en la experiencia del explotador. En caso de ser necesario las pruebas de validación, el explotador remitirá un plan de pruebas de validación para demostrar que es capaz de realizar la operación propuesta (véase el Capítulo 13 del Volumen II Parte II del Manual del inspector de operaciones (MIO) del SRVSOP). El plan de validación al menos deberá incluir lo siguiente:

   (a) una declaración que indique que el plan de validación ha sido designado para demostrar la capacidad de la aeronave en la ejecución de los procedimientos APV/baro-VNAV;

   (b) los procedimientos de operación y de despacho del explotador; y

   (c) los procedimientos de la MEL.

Nota 1*.- El plan de validación deberá beneficiarse de los dispositivos de instrucción en tierra, simuladores de vuelo y demostraciones de las aeronaves. Si la demostración será conducida en una aeronave, ésta debe ser realizada de día y en VMC.*

Nota 2.*- las validaciones pueden ser requeridas para cada fabricante, modelo y versión de software del FMS instalado.*

10) *Programa de validación de datos de navegación*.- El explotador presentará los detalles del programa de validación de los datos de navegación según lo descrito en el Apéndice 1 de esta CA.

c) *Instrucción*.- Una vez que la AAC ha aceptado o aprobado las enmiendas a los manuales, programas y documentos remitidos, el explotador impartirá la instrucción respectiva a su personal.

d) *Vuelos de validación*.- Los vuelos de validación, en caso de ser requeridos, serán realizados de acuerdo con el Párrafo 11.1 b) 9).

e) *Emisión de la autorización*.- Después que todos los pasos anteriores han sido completados satisfactoriamente, la AAC emitirá las OpSpecs para explotadores LAR 121 y 135 o una LOA para explotadores LAR 91.

12. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN

12.1 Para las operaciones APV/baro-VNAV, las tripulaciones deben familiarizarse con los siguientes procedimientos:

a) **Correcciones por temperaturas bajas**.- Los pilotos son responsables de toda corrección por temperaturas bajas que se requiera a todas las altitudes/alturas mínimas publicadas. Esto incluye:

1) Las altitudes/alturas para los tramos inicial e intermedio;

2) La DA/H; y

3) Las altitudes/alturas de aproximación frustrada subsiguientes.

Nota.- El VPA de la trayectoria de aproximación final está protegido contra los efectos de las temperaturas bajas por el diseño del procedimiento.

b) **Reglaje del altímetro**.- Solo se realizarán operaciones APV/baro-VNAV cuando:

1) se disponga de una fuente de reglaje del altímetro actual y local; y

2) se seleccione de manera apropiada el *QNH/*QFE en el altímetro de la aeronave.

*QNH: Presión al nivel medio del mar. Este reglaje indica la altitud sobre el nivel medio del mar (MSL), si la temperatura es estándar

*QFE: Atmósfera estándar que corresponde a 1013 hPa o 29.92" Hg. Este reglaje indica la altitud sobre la superficie isobárica de 1013 hPa, si la temperatura es estándar

Nota.- *no se utilizará una fuente a distancia (remota) para el reglaje del altímetro.*

c) **Acciones a ser tomadas en la DA**.- Se espera que la tripulación de vuelo opere la aeronave a lo largo de la trayectoria vertical publicada y que ejecute un procedimiento de aproximación frustrada una vez que alcanza la DA, a menos que tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar con la aproximación.

d) **Limitación de temperatura**.- Debido al efecto pronunciado de la temperatura no estándar en las operaciones baro-VNAV, los procedimientos de aproximación instrumental contendrán una limitación de temperatura bajo la cual no se autoriza la utilización de una altitud de decisión de navegación vertical (VNAV DA) basada en baro-VNAV. La limitación de temperatura será mostrada mediante una nota en el procedimiento de aproximación instrumental. Si el sistema de a bordo contienen la capacidad para compensar la temperatura, la tripulación debe seguir los procedimientos del explotador basados en las instrucciones del fabricante.

e) **Selección del modo de trayectoria VNAV**.- Las tripulaciones de vuelo deben conocer la selección apropiada del modo o modos verticales que comandan la navegación vertical a través de la trayectoria de vuelo publicada. Otros modos verticales tales como la velocidad vertical no son aplicables para la aproximación baro-VNAV.

f) **Restricción para utilizar una fuente a distancia (remota) para el reglaje del altímetro**.- La utilización de la baro-VNAV hasta una DA no está autorizada cuando el reglaje del altímetro es promulgado desde una fuente a distancia. Para las operaciones APV/baro-VNAV se requiere un reglaje vigente del altímetro para el aeródromo de aterrizaje. Cuando se muestran mínimos relacionados con un reglaje del altímetro a distancia, la función VNAV puede ser utilizada, pero sólo hasta la altitud mínima de descenso de navegación lateral (LNAV MDA) publicada.

g) **Ajustes manuales**.- Si es necesario realizar ajustes manuales para almacenar información de altitud, p. ej., ajustes por temperaturas bajas, la tripulación de vuelo debe hacer los ajustes apropiados a las altitudes del procedimiento y revertir para utilizar la temperatura ajustada LNAV MDA.

13. LIMITACIONES DE TEMPERATURA

a) Para aeronaves que utilicen navegación vertical barométrica sin compensación de temperatura en la aproximación, las limitaciones de temperaturas bajas están reflejadas en el diseño del procedimiento e identificadas junto con cualquier límite de temperatura alta en la carta del procedimiento. Las temperaturas bajas reducen el ángulo de trayectoria de planeo real mientras que las temperaturas altas aumentan el ángulo de trayectoria de planeo. Las aeronaves que utilicen navegación vertical barométrica con compensación de temperatura o aeronaves que utilicen un medio alterno de guía vertical (p. ej., Sistema de aumentación basado en satélites (SBAS)) pueden obviar las restricciones de temperatura.

b) En virtud que los límites de temperatura establecidos en las cartas son evaluados únicamente para el franqueamiento de obstáculos en el segmento de aproximación final y considerando que la compensación de la temperatura afecta solamente la guía vertical, el piloto puede tener la necesidad de ajustar la altitud mínima en los segmentos de aproximación inicial e intermedio y en la altitud/altura de decisión (DA/H)).

Nota 1.- *La temperatura afecta a la altitud indicada. El efecto es similar a tener cambios de presión alta y baja pero no tan significantes como dichos cambios. Cuando la temperatura es más alta que la estándar (temperatura en condiciones de atmósfera tipo internacional (ISA)), la aeronave estará volando por encima de la altitud indicada. Cuando la temperatura es menor que la estándar, la aeronave estará volando por debajo de la altitud indicada en el altímetro. Para información adicional, refiérase a los errores del altímetro en el manual de información aeronáutica (AIM)*

Nota 2.- *Las condiciones estándar de ISA al nivel del mar son:*

- *La temperatura estándar es definida como 15º Celsius (centígrados) o 288.15º Kelvin;*
- *La presión estándar es definida como 29.92126 pulgadas de mercurio (Hg) o 1013.2 hectopascales (hPa); y*
- *La densidad estándar para estas condiciones es de 1.225 kg/m^3 o 0.002377 slugs/pie cúbico.*

14. PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN

14.1 El programa de instrucción del explotador deberá incluir adiestramiento suficiente (p. ej., instrucción en tierra, en simuladores de vuelo, dispositivos de instrucción de vuelo (FTD) o en la aeronave) para las tripulaciones de vuelo y despachadores de vuelo, acerca de las capacidades VNAV de la aeronave. La capacitación incluirá las siguientes áreas:

a) información sobre esta CA;

b) el significado y la utilización apropiada de los sistemas de la aeronave;

c) las características de un procedimiento APV/baro-VNAV según lo determinado en la representación pictórica de la carta y en la descripción textual;

   1) descripción de los tipos de WPT (WPT de paso y de sobrevuelo), terminaciones de trayectoria y de cualquier otro tipo de terminación utilizado por el explotador, así como de las trayectorias de vuelo asociadas de la aeronave;

   2) información sobre el sistema específico RNAV/RNP;

   3) niveles de automatización, modos de anuncios, cambios, alertas, interacciones, reversiones y degradación;

   4) integración funcional con otros sistemas de la aeronave;

   5) el significado de las discontinuidades de la trayectoria vertical, así como de los procedimientos de la tripulación de vuelo relacionados;

   6) procedimientos de monitoreo para cada fase de vuelo (p. ej., monitoreo de la páginas “PROGRESS” o “LEGS”);

   7) anticipaciones de viraje considerando los efectos de la velocidad y altitud; e

   8) interpretación de las presentaciones electrónicas y símbolos.

d) los procedimientos de operación del equipo VNAV, como sean aplicable, incluyendo como realizar las siguientes acciones:

1) adherirse a las limitaciones de velocidad y/o altitud asociadas con un procedimiento de aproximación;

2) verificar WPT y la programación del plan de vuelo;

3) volar directo a un WPT;

4) determinar el error/desviación de la derrota vertical;

5) insertar y eliminar una discontinuidad de ruta;

6) cambiar el aeródromo de destino y de alternativa;

7) procedimientos de contingencia para fallas VNAV;

e) el funcionamiento de los altímetros barométricos.- Los altímetros barométricos son calibrados para indicar la altitud verdadera bajo condiciones de atmósfera ISA. Si en un día determinado la temperatura es más caliente que ISA, la altitud verdadera será mayor que la altitud indicada. En sentido contrario, en un día más frío que ISA, la altitud verdadera será menor que la altitud indicada. Estos errores aumentan en magnitud a medida que aumenta la altitud sobre la fuente del reglaje altimétrico.

f) los procedimientos de reglaje del altímetro y temperaturas bajas.

1) Reglaje del altímetro.- Las tripulaciones de vuelo deben ejercer precaución al cambiar el reglaje del altímetro y solicitarán un reglaje vigente si el reglaje anterior no es actual, particularmente cuando la presión tiende a disminuir rápidamente. Los reglajes del altímetro a distancia no son permitidos para las operaciones APV/baro-VNAV.

2) Temperaturas bajas.- Cuando existan temperaturas bajas, el piloto deberá verificar la carta del procedimiento de aproximación por instrumentos para determinar el límite de la temperatura para la utilización de la capacidad baro-VNAV. Sí el sistema de a bordo contiene una capacidad de compensación de temperatura, la tripulación deberá seguir los procedimientos establecidos por el explotador en base a las instrucciones del fabricante para la utilización de la función baro-VNAV.

g) Conocimiento de fallas y modos de reversión.- La tripulación de vuelo deberá tener conocimiento de las fallas y modos de reversión, las cuales afectan negativamente la habilidad de la aeronave para realizar las operaciones de aproximación APV/baro-VNAV. Además, las tripulaciones de vuelo deben estar al tanto de los procedimientos de contingencia (p. ej., reversión a la LNAV MDA después de una falla VNAV).

h) Verificación operacional de los altímetros.- Cuando se requiera dos pilotos en una aeronave, la tripulación de vuelo debe completar una verificación para asegurase que ambos altímetros de los pilotos concuerdan dentro de $\pm$ 100 ft antes del FAF. Si falla la verificación cruzada de los altímetros, no se debe ejecutar el procedimiento de aproximación por instrumentos o, si dicho procedimiento está en progreso, éste no debe ser continuado. Sí el sistema de aviónica provee un sistema de aviso que compara los altímetros de los pilotos, los procedimientos de la tripulación de vuelo deberán indicar las acciones a ser tomadas si ocurre un avisó del comparador de los altímetros del piloto cuando se está realizando una aproximación APV/baro-VNAV.

Nota.- *Esta verificación operacional de los altímetros no es necesaria si la aeronave automáticamente compara las altitudes dentro de 100 ft.*

15. BASE DE DATOS DE NAVEGACIÓN

a) El explotador debe obtener la base de datos de navegación de un proveedor que cumpla con el documento RTCA DO-200A/EUROCAE ED-76 – Estándares para el proceso de datos

aeronáuticos.

b) Los proveedores de datos de navegación deben poseer una carta de aceptación (LOA) para procesar la información de navegación (p. ej., AC 20-153 de la FAA o documento sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación de la Agencia Europea de Seguridad Aérea – EASA (EASA IR 21 Subparte G) o documento equivalente). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un explotador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2.

c) El explotador debe reportar al proveedor de datos de navegación sobre las discrepancias que invaliden un procedimiento y prohibir la utilización de los procedimientos afectados mediante un aviso a las tripulaciones de vuelo.

d) Los explotadores deberían considerar la necesidad de realizar verificaciones periódicas de las bases de datos de navegación, a fin de mantener los requisitos del sistema de calidad o del sistema de gestión de la seguridad operacional existentes.

16. VIGILANCIA, INVESTIGACIÓN DE ERRORES DE NAVEGACIÓN Y RETIRO DE LA AUTORIZACIÓN APV/baro-VNAV

a) El explotador establecerá un proceso para recibir, analizar y hacer un seguimiento de los reportes de errores de navegación que le permita determinar la acción correctiva apropiada.

b) La información que indique el potencial de errores repetitivos puede requerir la modificación del programa de instrucción del explotador.

c) La información que atribuye múltiples errores a un piloto en particular puede requerir instrucción correctiva o la revisión de su licencia.

d) Las ocurrencias de errores de navegación repetitivos atribuidos a un equipo o a una parte específica del equipo de navegación o a procedimientos de operación pueden ser causa para cancelar la aprobación operacional (retiro de la autorización APV/baro-VNAV de las OpSpecs o retiro de la LOA en caso de explotadores privados).

APÉNDICE 1

PROGRAMA DE VALIDACIÓN DE LOS DATOS DE NAVEGACIÓN

1. INTRODUCCIÓN

El procedimiento almacenado en la base de datos de navegación define la guía lateral y vertical de la aeronave. Las actualizaciones de la base de datos de navegación se llevan a cabo cada 28 días. Los datos de navegación utilizados en cada actualización son críticos en la integridad de cada aproximación APV/baro-VNAV. Teniendo en cuenta el franqueamiento de obstáculos reducido asociado con estas aproximaciones, la validación de los datos de navegación requiere una consideración especial. Este apéndice provee orientación acerca de los procedimientos del explotador para validar los datos de navegación asociados con las aproximaciones APV/baro-VNAV.

2. PROCESAMIENTO DE DATOS

a) El explotador identificará en sus procedimientos al encargado responsable por el proceso de actualización de los datos de navegación.

b) El explotador debe documentar un proceso para aceptar, verificar y cargar los datos de navegación en la aeronave.

c) El explotador debe colocar su proceso de datos documentados bajo un control de configuración.

3. VALIDACIÓN INICIAL DE DATOS

3.1 El explotador debe validar cada procedimiento APV/baro-VNAV antes de volar el procedimiento en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) para asegurar compatibilidad con su aeronave y para asegurar que las trayectorias resultantes corresponden al procedimiento publicado. Como mínimo el explotador debe:

a) comparar los datos de navegación del procedimiento a ser cargado dentro del FMS con un procedimiento publicado.

b) Validar los datos de navegación del procedimiento cargado, ya sea, en el simulador de vuelo o en la aeronave en condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC). El procedimiento bosquejado en una presentación de mapa debe ser comparado con el procedimiento publicado. El procedimiento completo debe ser volado para asegurar que la trayectoria puede ser utilizada, no tiene desconexiones aparentes de trayectoria vertical y es consistente con el procedimiento publicado.

c) Una vez que el procedimiento es validado, de debe retener y mantener una copia de los datos de navegación validados para ser comparados con actualizaciones de datos subsecuentes.

4. ACTUALIZACIÓN DE DATOS

Cada vez que el explotador recibe una actualización de los datos de navegación y antes de utilizar dichos datos en la aeronave, éste debe comparar la actualización con el procedimiento validado. Esta comparación debe identificar y resolver cualquier discrepancia en los datos de navegación. Si existen cambios significativos (cualquier cambio que afecte la trayectoria o performance de la aproximación) a cualquier parte de un procedimiento y se verifica dichos cambios mediante los datos de información inicial, el explotador debe validar el procedimiento enmendado de acuerdo con la validación inicial de los datos.

5. PROVEEDORES DE DATOS DE NAVEGACIÓN

Los proveedores de datos de navegación deben tener una carta de aceptación (LOA) para procesar estos datos (p. ej., AC 20-153 de la FAA o el documento de EASA sobre condiciones para la emisión de cartas de aceptación para proveedores de datos de navegación (EASA IR 21 Subparte G) o documento equivalente). Una LOA reconoce los datos de un proveedor como aquellos donde la calidad de la información, integridad y las prácticas de gestión de la calidad son consistentes con los criterios del documento DO-200A/ED-76. El proveedor de una base de datos de un explotador debe disponer de una LOA Tipo 2 y sus proveedores respectivos deben tener una LOA Tipo 1 o 2. La AAC podrá aceptar una LOA emitida a los proveedores de datos de navegación o emitir su propia LOA.

6. MODIFICACIONES EN LA AERONAVE (ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS)

Si un sistema de la aeronave requerido para operaciones APV/baro-VNAV es modificado (p. ej., cambio de software), el explotador es responsable por la validación de los procedimientos APV/baro-VNAV con la base de datos de navegación y el sistema modificado. Esto puede ser realizado sin ninguna evaluación directa si el fabricante verifica que la modificación no tiene efecto sobre la base de datos de navegación o sobre el cálculo de la trayectoria. Si no existe tal verificación por parte del fabricante, el explotador debe conducir una validación inicial de los datos de navegación con el sistema modificado.

APÉNDICE 2

PROCESO DE APROBACIÓN APV/baro-VNAV

a) El proceso de aprobación APV/baro-VNAV está compuesto por dos tipos de aprobaciones: la de aeronavegabilidad y la operacional, aunque las dos tienen requisitos diferentes, éstas deben ser consideradas bajo un solo proceso.

b) Este proceso constituye un método ordenado, el cual es utilizado por las AAC para asegurar que los solicitantes cumplan con los requisitos establecidos.

c) El proceso de aprobación está conformado de las siguientes fases:

1) Fase uno: Pre-solicitud

2) Fase dos: Solicitud formal

3) Fase tres: Análisis de la documentación

4) Fase cuatro: Inspección y demostración

5) Fase cinco: Aprobación

d) En la *Fase uno - Pre-solicitud*, la AAC mantiene una reunión con el solicitante o explotador (reunión de pre-solicitud), en la que se le informa de todos los requisitos que debe cumplir durante el proceso de aprobación.

e) En la *Fase dos - Solicitud formal*, el solicitante o explotador presenta la solicitud formal, acompañada de toda la documentación pertinente, según lo establecido en el Párrafo 11 de esta CA.

f) En la *Fase tres - Análisis de la documentación*, la AAC 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 AAC puede aceptar o rechazar la solicitud formal junto con la documentación.

g) En la *Fase cuatro - Inspección y demostración*, el explotador llevará a cabo la instrucción de su personal y el plan de validación si es requerido.

h) En la *Fase cinco - Aprobación*, la AAC emite la autorización APV/baro-VNAV una vez que el explotador ha completado los requisitos de aeronavegabilidad y de operaciones. Para explotadores LAR 121 y 135, la AAC emitirá las OpSpecs correspondientes y para explotadores LAR 91 una LOA.

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE G-2

AYUDA DE TRABAJO APV/baro-VNAV

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES APV/baro-VNAV

AYUDA DE TRABAJO APV/baro-VNAV

SOLICITUD PARA REALIZAR OPERACIONES APV/baro-VNAV

1. Introducción

Esta Ayuda de Trabajo fue desarrollada por el Sistema Regional de Cooperación para la Vigilancia de la Seguridad Operacional (SRVSOP) de Latinoamérica, para proveer orientación y guía a los Estados, explotadores e inspectores respecto al proceso que debe seguir un explotador para obtener una autorización APV/baro-VNAV.

2. Propósitos de la Ayuda de Trabajo

2.1 Proporcionar información a explotadores e inspectores sobre los principales documentos de referencia APV/baro-VNAV.
2.2 Provee tablas que muestran el contenido de la aplicación, los párrafos de referencia relacionados, la ubicación en la solicitud del explotar donde los elementos APV/baro-VNAV son mencionados y columnas para que el inspector haga comentarios y realice el seguimiento del estatus de varios elementos APV/baro-VNAV.

3. Acciones recomendadas para el inspector y explotador

A continuación se detalla varias recomendaciones de cómo puede ser utilizada la ayuda de trabajo

3.1 En la reunión de pre-solicitud con el explotador, el inspector revisa los "eventos básicos del proceso de aprobación APV/baro-VNAV descritos en la Pare 1 de esta ayuda de trabajo, para proporcionar una visión general sobre los eventos del proceso de aprobación.
3.2 El inspector revisa esta ayuda de trabajo con el explotador para establecer la forma y el contenido de la solicitud para obtener una autorización APV/baro-VNAV.
3.3 El explotador utiliza esta ayuda de trabajo como guía para recopilar los documentos/anexos de la solicitud APV/baro-VNAV.
3.4 El explotador anota en la ayuda de trabajo las referencias que indican donde están ubicados en sus documentos, los elementos del programa APV/baro-VNAV.
3.5 El explotador envía al inspector la ayuda de trabajo y la solicitud (documentos /anexos).
3.6 El inspector anota en la ayuda de trabajo el cumplimiento satisfactorio de un ítem o que dicho ítem requiere acción correctiva.
3.7 El inspector informa al explotador tan pronto como sea posible cuando se requiere una acción correctiva por parte del explotador.
3.8 El explotador provee al inspector el material revisado cuando éste es solicitado.
3.9 La AAC emite al explotador las especificaciones relativas a las operaciones (OpSpecs) o una carta de autorización (LOA), como sea aplicable, cuando las tareas y documentos han sido completados.

4. Estructura de la Ayuda de Trabajo

Partes	Temas	Página
Parte 1	Información general	3
Parte 2	Información sobre la identificación de las aeronaves y explotadores	5
Parte 3	Solicitud del explotador (Anexos y documentos)	7
Parte 4	Contenido de la solicitud del explotador para APV/baro-VNAV	11
Parte 5	Guía para determinar la admisibilidad de las aeronaves APV/baro-VNAV	15
Parte 6	Procedimientos básicos de los pilotos para operaciones APV/baro-VNAV	19

5. Fuentes principales de documentos, información y contactos

Para acceder a la CA 91-010 – Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones de aproximación con guía vertical/navegación vertical barométrica (APV/baro-VNAV), ingrese a la página Web de la oficina regional ICAO/SAM (www.lima.icao.int) bajo el vínculo SRVSOP.

6. Documentos principales de referencia

Documentos de referencia	Títulos
Annex 6	Operation of aircraft
ICAO Doc 9613	Performance based navigation manual – Attachment A - Barometric VNAV
ICAO Doc 9905	Required navigation performance authorization required (RNP AR) procedure design manual
ICAO Doc 8168 Volume I	Part II, Section 4, Chapter 1 – APV/baro-VNAV approach procedures
ICAO Doc 8168 Volume II	Part III, Section 3, Chapter 4 – APV/baro-VNAV
EASA AMC 20-27	Airworthiness approval and operational criteria for RNP APPROACH (RNP APCH) operations including APV BARO-VNAV operations
FAA AC 90-105	Approval guidance for RNP operations and barometric vertical navigation en the U.S. National Airspace System - Appendix 4 - Use of barometric VNAV
AC 20-129	Airworthiness approval of vertical navigation (VNAV) systems for use in the U.S. national airspace system (NAS) and Alaska
AC 20-138A	Airworthiness approval of Global navigation satellite system (GNSS) equipment
TSO-C106	Air data computer

PARTE 1: INFORMACIÓN GENERAL

Eventos básicos en el proceso de aprobación APV/baro-VNAV

	Acciones del explotador	Acciones de la AAC
1	Establece la necesidad de obtener la autorización APV/baro-VNAV	
2	Revisa el AFM, suplemento al AFM o la Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) u otros documentos apropiados (p. ej., Boletines de servicio (SB), Cartas de servicio (SL), etc.) para determinar la admisibilidad de la aeronave para APV/baro-VNAV. El explotador contacta al fabricante de la aeronave o del equipo de aviónica, si es necesario, para confirmar la admisibilidad APV/baro-VNAV o mejor de la aeronave.	
3	Contacta a la AAC para programar una reunión de pre-solicitud para discutir los requerimientos de la aprobación operacional.	
4		Durante la reunión de pre-solicitud, establece: • la forma y contenido de la solicitud; • los documentos que sustentan la autorización APV/baro-VNAV; • la fecha en que será enviada la solicitud para evaluación; y • si es necesario realizar un vuelo de validación observado por la AAC
5	Envía la solicitud por lo menos 60 días antes de iniciar operaciones APV/baro-VNAV	
6		Revisa la solicitud del explotador
7	Una vez aprobados o aceptados las enmiendas a los manuales, programas y documentos imparte instrucción a la tripulación de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento y realiza un vuelo de validación, si es requerido por la AAC	Solamente si es requerido, participa en el vuelo de validación
8		Cuando los requisitos de operaciones y de aeronavegabilidad son completados, emite la aprobación operacional en forma de OpSpecs para explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes o una LOA para exploradores LAR 91 o equivalentes, como sea apropiado.

Notas relacionadas con el proceso de aprobación

1. **Autoridad responsable.**

   a. **Transporte aéreo comercial (LAR 121 y/o 135 o reglamentos equivalentes).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad. El **Estado del explotador** emite la autorización APV/baro-VNAV (p. ej., OpSpecs).

   b. **Aviación general (LAR 91 o reglamento equivalente).-** El **Estado de matrícula** determina que la aeronave cumple con los requisitos de aeronavegabilidad y emite la autorización operacional (p. ej., una LOA).

2. La AAC no requiere emitir una LOA para cada área individual de operación en caso de explotadores LAR 91 o documento equivalente.

3. Los explotadores LAR 121 y/o 135 con autorización APV/baro-VNAV, deben listar en las OpSpecs esta autorización.

4. Secciones relacionadas de los Reglamentos Aeronáuticos Latinoamericanos (LAR) o de reglamentos equivalentes

   a. LAR 91 Secciones 91.1015 y 91.1640 o equivalentes

   b. LAR 121 Sección 121.995 (b) o equivalente

   c. LAR 135 Sección 135.565 (c) o equivalente

5. Documentos de OACI relacionados

   a. Anexo 6 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Operación de aeronaves

   b. Anexo 10 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Telecomunicaciones aeronáuticas

   c. Anexo 15 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional – Servicios de información aeronáutica

   d. OACI Doc 9613 – Manual sobre navegación basada en la performance (PBN)

   e. OACI Doc 8168 Volumen I y II – Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Operación de aeronaves

PARTE 2: INFORMACIÓN SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS AERONAVES Y EXPLOTADORES

NOMBRE DEL EXPLOTADOR: _____

Fabricante, modelo y series de la aeronave	**Números de matrícula**	**Números de serie**	**Sistema** APV/baro-VNAV **Número, fabricante y modelo**	**Especificación de navegación requerida**

FECHA DE LA REUNIÓN DE PRE-SOLICITUD_____

FECHA EN QUE FUE RECIBIDA LA SOLICITUD_____

FECHA EN QUE EL EXPLOTADOR PROPONE INICIAR OPERACIONES APV/baro-VNAV _____

¿ES ADECUADA LA FECHA DE NOTIFICACIÓN A LA AAC? SI _____ NO _____

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 3 – SOLICITUD DEL EXPLOTADOR (ANEXOS Y DOCUMENTOS)

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
A	**Carta del explotador solicitando la autorización APV/baro-VNAV**		
B	**Documentos de aeronavegabilidad que demuestren la admisibilidad APV/baro-VNAV de las aeronaves.** **Admisibilidad basada en el AFM o suplemento del AFM** AFM, Revisión del AFM, Suplemento del AFM u Hoja de datos del certificado de tipo (TCDS) que demuestren que el sistema de navegación RNAV/RNP es admisible para APV/baro-VNAV. **Admisibilidad que no está basada en el AFM o suplemento del AFM** El solicitante pedirá a la AAC que realice una evaluación del equipo baro-VNAV para determinar su admisibilidad.		
C	**Aeronaves modificadas para satisfacer estándares** APV/baro-VNAV**. Documentación de inspección y/o modificación de las aeronaves, si es aplicable.** Registros de mantenimiento que documenten la instalación o modificación de los sistemas de las aeronaves (p. ej., FAA Form 337 – reparaciones y alteraciones mayores)		
D	**Procedimientos de mantenimiento** • Para aeronaves que cuentan con procedimientos de mantenimiento establecidos para los sistemas APV/baro-VNAV, la lista de referencias del documento o programa. • Para sistemas RNAV/RNP recién instalados, los procedimientos de mantenimiento para revisión.		
E	**Lista de Equipo Mínimo (MEL) (únicamente para explotadores que operan con sujeción a una MEL):**		

Anexo	Título del Anexo/documento	Indicación de inclusión por parte del explotador	Comentarios del Inspector
	MEL que muestre las disposiciones para los sistemas APV/baro-VNAV.		
F	**Instrucción** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción, registros de cumplimiento del curso. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Programas de instrucción (currículos de instrucción) para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo y personal de mantenimiento.		
G	**Políticas y procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones (OM) o secciones que se adjunten a la solicitud, correspondientes a los procedimientos y políticas de operación APV/baro-VNAV. **2. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación.		
H	**Base de datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación		
I	**Retiro de la aprobación** APV/baro-VNAV**.** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización APV/baro-VNAV sea retirada.		
J	**Plan para el vuelo de validación:** Solo si es requerido por la AAC		

CONTENIDO DE LA APLICACIÓN A SER REMITIDA POR EL EXPLOTADOR

____ **DOCUMENTACIÓN DE CUMPLIMIENTO APV/baro-VNAV DE LAS AERONAVES/SISTEMAS DE NAVEGACIÓN**

____ **PROCEDIMIENTOS Y POLÍTICAS DE OPERACIÓN**

____ **SECCIONES DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO RELACIONADAS CON EL SISTEMA RNAV/RNP (si no han sido previamente revisadas)**

Nota 1: Los documentos pueden ser agrupados en una sola carpeta o pueden ser remitidos como documentos individuales

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 4: CONTENIDO DE LA SOLICITUD DEL EXPLOTADOR PARA OPERACIONES APV/baro-VNAV

#	Contenido de la solicitud del explotador para APV/baro-VNAV	Párrafos de referencia CA 91-010	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Carta de solicitud del explotador** Declaración de intención para obtener la autorización APV/baro-VNAV.	Párrafo 11.1 b) 1) Apéndice 2, Párrafo e)	Anexo A		
2	**Descripción del equipo de la aeronave**	Párrafo 11.1 b) 3)	Anexo B		
3	**Admisibilidad de los sistemas APV/baro-VNAV.** Documentos de aeronavegabilidad que establezcan la admisibilidad de los sistemas de navegación APV/baro-VNAV, su estatus de aprobación y una lista de las aeronaves para las que se solicita la aprobación.	Párrafo 11.1 b) 2)	Anexo B Anexo C		
4	**Programa de instrucción** **1. Explotadores LAR 121 o 135 o equivalentes: Programas de instrucción:** Los explotadores desarrollarán un programa de instrucción inicial y periódico para las tripulaciones de vuelo, despachadores de vuelo, si corresponde y personal de	Párrafo 11.1 b) 5)	Anexo F		

#	Contenido de la solicitud del explotador para APV/baro-VNAV	Párrafos de referencia CA 91-010	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud **Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud**	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	mantenimiento. **2. Explotadores LAR 91 o equivalentes: Métodos de instrucción:** Los siguientes métodos son aceptables para estos explotadores: Instrucción en domicilio, centros de instrucción LAR 142 u otros cursos de instrucción.	Párrafo 11.1 b) 5) Nota			
5	**Procedimientos de operación** **1. Explotadores LAR 121 y/o 135 o equivalentes:** Manual de operaciones y listas de verificación. **2. Explotadores LAR 91 o equivalentes:** Manual de operaciones o sección de la solicitud del explotador, que documenten las políticas y procedimientos de operación APV/baro-VNAV.	Párrafo 11.1 b) 4) Párrafo 11.1 b) 6)	Anexo G		
6	**Procedimientos de mantenimiento** • Para aeronaves con procedimientos de mantenimiento establecidos para los sistemas de navegación APV/baro-VNAV, el explotador proveerá referencias de los documentos.	Párrafo 11.1 b) 7)	Anexo D		

#	Contenido de la solicitud del explotador para APV/baro-VNAV	Párrafos de referencia CA 91-010	En que Anexos/Documentos del explotador están ubicados los contenidos de la solicitud Nota: El explotador debe actualizar esta columna para reflejar el contenido de la solicitud	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	• Para sistemas nuevos APV/baro-VNAV instalados, el explotador proveerá los procedimientos de mantenimiento para revisión.				
7	**Actualización de la Lista de equipo mínimo (MEL)** Aplicable para explotadores que conducen operaciones según una MEL	Párrafo 11.1 b) 8)	Anexo E		
8	**Programa de validación de los datos de navegación**	Párrafo 11.1 b) 10) Apéndice 1	Anexo F		
9	**Retiro de la autorización de operación APV/baro-VNAV** Indicación de la necesidad de realizar acciones de seguimiento después de los reportes de errores de navegación presentados y el potencial de que la autorización APV/baro-VNAV sea retirada.	Párrafo 16 d)	Anexo H		
10	Plan para el vuelo de validación, solamente si es requerido El plan del vuelo de validación será presentado únicamente si es requerido.	Párrafo 11.1 b) 9)	Anexo I		

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 5 – GUÍA PARA DETERMINAR LA ADMISIBILIDAD DE LAS AERONAVES APV/baro-VNAV

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
1	**Requisito de equipo APV/baro-VNAV** Equipo RNAV/RNP que tenga una performance certificada igual o inferior a 0.3 NM con una probabilidad del 95%, que incluya:	Párrafo 10.1.2 a)	Anexo B		
	a) sistemas mundiales de navegación por satélite (GNSS) certificados para operaciones de aproximación; o	Párrafo 10.1.2 a) 1)			
	b) sistemas de sensores múltiples que utilizan unidades de referencia inercial (IRU) en combinación con equipos radiotelemétricos dobles (DME/DME) o sistemas GNSS certificados; o	Párrafo 10.1.2 a) 2)			
	c) sistemas RNP aprobados para operaciones RNP 0.3 o menor.	Párrafo 10.1.2 a) 3)			
2	**Los equipos cuyas entradas utilizan los sistema RNAV/RNP pueden incluir:**	Párrafo 10.1.4	Anexo B		
	a) una computadora de datos de aire: Disposición técnica normalizada (TSO)-C 106 de la FAA.	Párrafo 10.1.4 a)			
	b) un sistema de datos de aire: Aeronautical Radio, Incorporated (ARINC) 706, Mark 5 Air Data System.	Párrafo 10.1.4 b)			

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	c) Un sistema de altímetro barométrico de los siguiente tipos: DO-88 altimetry, ED-26 MPS for airborne altitude measurements and coding systems, ARP-942 pressure altimeter systems, ARP-920 design and installation of pilot static systems for transport aircraft.	Párrafo 10.1.4 c)			
	d) Sistemas integrados certificados de tipo que proveen capacidad de un sistema de datos de aire comparable con el descrito en el párrafo 2 b).	Párrafo 10.1.4 d)			
3	**Admisibilidad de las aeronaves**	Párrafo 10.4			
	a) Capacidad del sistema RNP Aeronaves que cumplen con los requisitos de performance y funcionales de la SRVSOP CA 91-008 (RNP APCH) o CA 91.009 (RNP AR APCH) o equivalentes son admisibles para realizar operaciones RNP.	Párrafo 10.4 a)			
	b) Capacidad barométrica VNAV Una aeronave es admisible para operaciones baro-VNAV cuando el AFM o suplemento del AFM indica que el sistema VNAV ha sido aprobado de acuerdo con la AC 20-129 o AC 20-138	Párrafo 10.4 b)			

#	Temas	Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones del Inspector	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
	c) Aeronaves autorizadas a realizar operaciones RNP AR APCH de acuerdo con la CA 91-009 son admisibles para aproximaciones APV/baro-VNAV. No se requiere una evaluación adicional.	Párrafo 10.4 b) Nota			
4	**Aprobación de las aeronaves** a) Admisibilidad basada en el AFM o suplemento del AFM b) Admisibilidad que no está basada en el AFM o suplemento del AFM.	Párrafo 10.5 Párrafo 10.5 a) Párrafo 10.5 b)	Anexo B		
5	Aeronaves modificadas	Párrafo 10.6			
6	**Requisitos funcionales y explicación de los requisitos funcionales** a) Funciones requeridas b) Funciones recomendadas	Párrafo 10.3 Párrafo 10.3.1 Párrafo 10.3.2	Anexo B		
7	**Requisitos de mantenimiento**	Párrafo 11.1 7)	Anexo B		
8	**Base de datos de navegación** Detalles del programa de validación de los datos de navegación	Párrafo 15 Apéndice 1	Anexo B		

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

PARTE 6 - PROCEDIMIENTOS BÁSICOS DE LOS PILOTOS PARA OPERACIONES APV/baro-VNAV

Temas		Párrafos de referencia CA 91-006	Ubicación en los Anexos del explotador	Comentarios y/o recomendaciones de la AAC	Seguimiento del Inspector: Estatus y fecha del ítem
Procedimientos de operación		Párrafo 12	Anexo G		
1	**Correcciones por temperaturas bajas (frías)**.- Los pilotos son responsables de toda corrección por temperaturas bajas que se requiera a todas las altitudes/alturas mínimas publicadas. Esto incluye: 1) Las altitudes/alturas para los tramos inicial e intermedio; 2) La DA/H; y 3) Las altitudes/alturas de aproximación frustrada subsiguientes.	**Párrafo 12.1 a)**			
2	**Reglaje del altímetro**.- Solo se realizarán operaciones APV/baro-VNAV cuando: 1) se disponga de una fuente de reglaje del altímetro actual y local; y 2) se seleccione de manera apropiada el *QNH/*QFE en el altímetro de la aeronave.	**Párrafo 12.1 b)**			
3	**Acciones a ser tomadas en la DA**.- Se espera que la tripulación de vuelo opere la aeronave a lo largo de la trayectoria vertical publicada y que ejecute un procedimiento de aproximación frustrada una vez que alcanza la DA, a menos que tenga a la vista las referencias visuales requeridas para continuar con la aproximación.	**Párrafo 12.1 c)**			

4	**Limitación de temperatura**.- Debido al efecto pronunciado de la temperatura no estándar en las operaciones baro-VNAV, los procedimientos de aproximación instrumental contendrán una limitación de temperatura bajo la cual no se autoriza la utilización de una altitud de decisión de navegación vertical (VNAV DA) basada en baro-VNAV. La limitación de temperatura será mostrada mediante una nota en el procedimiento de aproximación instrumental. Si el sistema de a bordo contienen la capacidad para compensar la temperatura, la tripulación debe seguir los procedimientos del explotador basados en las instrucciones del fabricante.	**Párrafo 12.1 d)**			
5	**Selección del modo de trayectoria VNAV**.- Las tripulaciones de vuelo deben conocer la selección apropiada del modo o modos verticales que comandan la navegación vertical a través de la trayectoria de vuelo publicada. Otros modos verticales tales como la velocidad vertical no son aplicables para la aproximación baro-VNAV.	**Párrafo 12.1 e)**			
6	**Restricción para utilizar una fuente a distancia (remota) para el reglaje del altímetro**.- La utilización de la baro-VNAV hasta una DA no está autorizada cuando el reglaje del altímetro es promulgado desde una fuente a distancia. Para las operaciones APV/baro-VNAV se requiere un reglaje vigente del altímetro para el aeródromo de aterrizaje. Cuando se muestran mínimos relacionados con un reglaje del altímetro a distancia, la función VNAV puede ser	**Párrafo 12.1 f)**			

	utilizada, pero sólo hasta la altitud mínima de descenso de navegación lateral (LNAV MDA) publicada.				
7	**Ajustes manuales**.- Si es necesario realizar ajustes manuales para almacenar información de altitud, p. ej., ajustes por temperaturas bajas, la tripulación de vuelo debe hacer los ajustes apropiados a las altitudes del procedimiento y revertir para utilizar la temperatura ajustada LNAV MDA.	**Párrafo 12.1 g)**			

Contactos en el SRVSOP

Marcelo Ureña Logroño: Especialista en seguridad operacional/operación de aeronaves del SRVSOP e-mail: murena@lima.icao.int

Ayuda de trabajo APV/baro-VNAV
Revisión: Original
Fecha: 12/10/2009

PÁGINA DEJADA INTENCIONALMENTE EN BLANCO

APÉNDICE H

Situación de la encuesta sobre la capacidad PBN de la Flota de aeronaves de la Región SAM

Fecha: 22/10/2009

Estado	¿Se recibió respuesta?	Comentarios
Argentina	SI	1. Solamente aeronaves afectadas en operaciones aerocomerciales. 2. En los formularios enviados falta identificar al Explotador aéreo. 3. Falta información para Aviación general, superior a 5700 kg. 4. Para la información de aviación general inferior a 5700 kg. Informa que no va a poder remitir la información por ser un complejo y enorme esfuerzo, en los tiempos establecidos.
Bolivia	SI	1. Solamente aviación comercial; 2. Falta completar la información sobre la aviación general.
Brasil	SI	1. Solamente aeronaves superiores a MTOW 5700 kg; 2. Falta la información sobre RNP AR APCH
Colombia	SI	1. Solamente aviación comercial; es necesario el envío electrónico de estos datos para facilitar la lectura de los mismos. 2. Falta la información sobre RNP AR APCH.
Chile	SI	Solamente aviación comercial con aeronaves superiores a MTOW 5700 kg
Ecuador	SI	1. Solamente aviación comercial
Guyana	SI	1. Solamente aviación comercial
Guyana Francesa	SI	1. Solamente aviación comercial; 2. Falta la información sobre RNP AR APCH
Panamá		
Paraguay		
Perú	SI	1. Solamente aviación comercial con aeronaves superiores a MTOW 5700 kg; 2. Falta la información sobre RNP AR APCH
Uruguay	SÍ	1. Solamente aviación comercial;
Surinam		
Venezuela		

APÉNDICE I

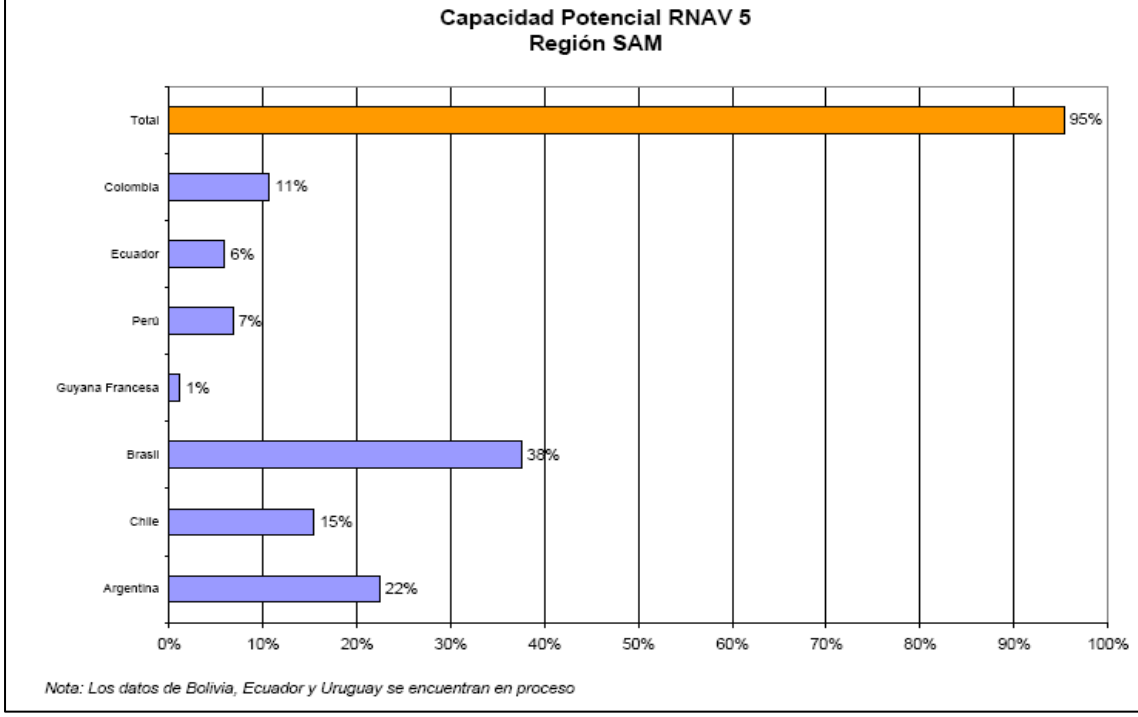
REPORTE DE POTENCIAL RNAV-5 – REGIÓN SAM

Reporte de potencial RNAV -5
Región SAM

FL por encima de FL250	X

	Datos		
Estado (State)	Aeronaves	N° Potencial RNAV 5	% Por Estado
Argentina	133	132	99%
Chile	94	91	97%
Brasil	244	221	91%
Guyana Francesa	7	7	100%
Perú	40	40	100%
Ecuador	37	35	95%
Colombia	63	63	100%
Total	618	589	95%

Nota: Los datos de Bolivia, Ecuador y Uruguay se encuentran en proceso.



Cuadro de respuesta a la Encuesta sobre la Capacidad PBN de la Región SAM

APÉNDICE J

PROGRAMA DE INSTRUCCIÓN SOBRE LAS CIRCULARES DE ASESORAMIENTO RELACIONADAS CON LAS APROBACIONES PBN

Curso sobre conceptos básicos PBN y aprobaciones RNAV Lima, Perú, del 15 al 19 de marzo de 2010	**Curso sobre conceptos básicos PBN y aprobaciones RNP** Lima, Perú del 17 al 21 de mayo de 2010
Módulos de instrucción	**Módulos de instrucción**
➢ Planificación regional PBN ➢ Planes de acción para la implantación de la PBN ➢ Conceptos básicos PBN, aplicación de las especificaciones de navegación PBN; ➢ Infraestructura de las ayudas para la navegación (GNSS, DME/DME, DME/DME/IRU, VOR/DME, INS/IRS); ➢ Equipos de las aeronaves (Equipos multisensores RNAV/RNP (FMS), Equipos autónomos (INS/IRS); ➢ Principios GNSS, INS/IRS, DME, VOR/DME; ➢ Performance RNP, control y alerta de la performance a bordo (diferencias entre las especificaciones de navegación RNAV y RNP); ➢ Aprobación RNAV 10 (designada y autorizada como RNP 10); ➢ Aprobación RNAV 5; y ➢ Aprobación RNAV 1 y RNAV 2	➢ Conceptos básicos PBN, aplicación de las especificaciones de navegación PBN; ➢ Infraestructura de las ayudas para la navegación (GNSS, DME/DME, DME/DME/IRU, VOR/DME, INS/IRS); ➢ Equipos de las aeronaves (Equipos multisensores RNAV/RNP (FMS), Equipos autónomos (INS/IRS); ➢ Principios GNSS, INS/IRS, DME, VOR/DME; ➢ Performance RNP, control y alerta de la performance a bordo; ➢ Aprobación RNP 4; ➢ Aprobación RNP 1 básica; ➢ Aprobación RNP APCH; ➢ Aprobación RNP AR APCH; y ➢ Aprobación APV/baro-VNAV.

APPENDIX K / APÉNDICE K

REVISED WORK PROGRAMME FOR THE DEVELOPMENT OF ADVISORY CIRCULARS RELATED TO PBN APPROVAL /

PROGRAMA DE TRABAJO REVISADO PARA EL DESARROLLO DE LAS CIRCULARES DE ASESORAMIENTO RELACIONADAS CON LAS APROBACIONES PBN

Navigation Specifications Especificaciones de Navegación	AC Numbering/ Numeración de las CA	Titles / Títulos	AC to be presented at/ CA a ser presentadas en
RNP 4	91-004	Aircraft and operators approval for RNP 4 operations Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 4	SAM/IG/5 19 - 23 Apr 2010
*RNP 2	91-005	Aircraft and operators approval for RNP 2 operations Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 2	*SAM/IG/6 18 - 22 Oct 2010
*RNP 1 advanced *RNP 1 avanzado	91-007	Aircraft and operators approval for advanced RNP 1 operations Aprobación de aeronaves y explotadores para operaciones RNP 1 avanzada	*SAM/IG/6 18 - 22 Oct 2010

(*) Reunión y fechas tentativas / Meeting and tentative dates.

Cuestión 5 del Orden del Día: Implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en la Región SAM

5.1 Durante la Reunión SAM/IG/4 se analizaron diferentes asuntos relacionados con la ATFM entre los que se encontraban la falta de una metodología común para calcular la capacidad de los aeropuertos y sectores ATC. La Reunión también analizó la información suministrada por los Estados en relación al procesamiento y visualización de datos para la gestión de afluencia, los sistemas de vigilancia y automatización para apoyo de la ATFM, los medios disponibles para capturar la información meteorológica, los Sistemas de Comunicaciones y procesos CDM, coordinaciones entre dependencias aplicados por los Estados y el Manual ATFM entre otros asuntos. También analizó las tareas que deberían ser ejecutadas por el Proyecto Regional así como el plan de acción ATFM.

5.2 Durante la Reunión SAM/IG/4, se efectuó una revisión de las tareas pendientes y de los asuntos relacionados con la ATFM que fueron analizados por el grupo de trabajo ATFM lo que generó la actualización del Plan de Acción ATFM.

5.3 La Reunión, al revisar los avances alcanzados en las actividades realizadas bajo el Proyecto Regional RLA/06/901, analizó, entre otras, las tareas de elaboración del Manual ATFM y las Guías de orientación para una metodología de Cálculo común para medir la Capacidad de Pista y Sectores ATC.

Manual ATFM

5.4 Al analizar la primera parte de los capítulos del Manual ATFM que fuera desarrollado en el período comprendido del 6 al 17 de julio de 2009 con la participación de dos consultores, los Sres. Ronald Fischer y Guilherme Francisco de Freitas Lopes de Estados Unidos y Brasil respectivamente, la reunión consideró conveniente introducir algunas modificaciones al mismo. La versión resultante aprobada figura en el **Apéndice A,** a esta parte del Informe.

5.5 En relación a lo anterior, la Reunión tomó nota de los planes del Proyecto Regional RLA/06/901 para continuar desarrollando la segunda parte del Manual ATFM, el cual deberá ser presentado en la Reunión SAM/IG/6.

5.6 En ese sentido, la Reunión consideró conveniente que una vez elaborado el borrador del documento, este se envíe en formato electrónico a los puntos focales ATFM con la finalidad de que sea analizado y de esa manera hacer los aportes que consideren necesario. Se dispondrá de 10 días para que estos puntos focales remitan sus comentarios, antes de la Reunión SAM/IG/6.

Metodología de cálculo de capacidad aeroportuaria y sectores ATC

5.7 La Reunión tomó nota que en los SARPs de la OACI se establece que se implantará la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en el espacio aéreo en el que la demanda de tránsito aéreo excede a veces, o se espera que exceda la capacidad declarada de los servicios de control de tránsito aéreo de que se trate y se recomienda que se consideren procedimientos y métodos comunes de determinación de la capacidad mediante acuerdos regionales.

5.8 Con el auspicio del Proyecto Regional de Cooperación Técnica RLA/06/901 *Asistencia para la implantación de un sistema regional de ATM considerando el concepto operacional de ATM y el soporte de tecnología en comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) correspondiente*, se realizó en marzo de 2009, en las instalaciones de la CGNA en Río de Janeiro-Brasil, un curso sobre Cálculo de Capacidad de Aeropuertos y Sectores ATC, como forma de comenzar a uniformizar la capacitación de los planificadores ATM de los estados de la Región SAM en este asunto.

5.9 Asimismo, en la Reunión SAM/IG/3 se solicitó al Proyecto Regional la contratación de un experto para desarrollar una Guía de orientación para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuertos y sectores ATC.

5.10 En relación al documento Guía de orientación para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad, esta actividad se llevó a cabo en el mismo período en el cual se desarrolló el Manual ATFM y fue realizada con el apoyo del Sr. Roberto Arca de Uruguay.

5.11 Dado el nivel de implantación de la ATFM en la Región y considerando que no existen grandes diferencias metodológicas en los modelos de cálculo utilizados en la región, el estudio fue revisado por la Reunión y recomendó la aplicación inicial de una metodología común, con vista a desarrollar en el futuro una metodología más completa enriquecida con la experiencia adquirida en la primera fase de su aplicación.

5.12 En ese sentido, la Reunión aprobó la Guía de orientación para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuertos y sectores ATC donde se recomienda la utilización de la metodología de Cálculo de Capacidad Aeroportuaria y de Sectores ATC del Brasil para ser aplicada en una primera fase por los Estados de la Región SAM como una metodología común, tomando en cuenta los fundamentos descritos a continuación:

a) la capacitación estandarizada de los expertos de los estados miembros del Proyecto,

b) la utilización de un modelo aplicable tanto para la capacidad aeroportuaria como para los sectores ATC,

c) la metodología de bajo costo que no requiere herramientas de soporte lógico,

d) no necesita la determinación de constantes sobre base de datos que aún no están disponibles en algunos Estados,

e) se comenzaría sin demora a tener experiencia práctica en la aplicación del modelo lo que redundaría en la:

- ✓ formación de una base de datos para estadísticas normalizada,
- ✓ evaluación de las debilidades del modelo,
- ✓ retroalimentación para el perfeccionamiento del modelo,
- ✓ adquisición de experiencia para la determinación la aplicación de un futuro modelo común definitivo para la Región SAM en una segunda fase,

f) de acuerdo al nivel de implantación de la ATFM regional planificado es posible dejar para un futuro próximo la elección de un modelo único de cálculo de la capacidad definitivo para la aplicación regional como recomienda el Anexo 11 de la OACI, y

g) complementa la aplicación de algunas metodologías utilizadas en la región, y no difiere mayormente con el cálculo aplicado para el régimen de aceptación aeroportuaria aplicado en Colombia en esta primera fase.

5.13 Por otro lado, la administración brasilera proporcionó información adicional relacionada con el cálculo del número mínimo de aeronaves gestionadas que necesitan ser cronometradas por cada controlador y que figura en el **Apéndice B** a esta parte del informe.

5.14 En base a todo lo anterior, y para aprovechar al máximo la capacitación que se ha brindado en el marco del Proyecto Regional RLA/06/901 de la OACI, y tomando en cuenta que. la misma unifica el criterio de cálculo en la región que puede ser utilizado en una primera fase como una metodología común inicial para el cálculo de la capacidad aeroportuaria y de sectores la Reunión consideró conveniente formular la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-5 - Guía de orientación para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuertos y sectores ATC

Se aprueba la Guía de orientación para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de aeropuertos y sectores ATC que figura en el **Apéndice C** a esta parte del informe donde se recomienda utilizar por los Estados de la Región SAM, la Metodología de Cálculo de Capacidad Aeroportuaria y Sectores ATC aplicada en Brasil.

Manual CDM

5.15 Tanto en los Estados Unidos como en Europa y en otros países se ha avanzado mucho en la implantación de la toma de decisiones colaborativas (CDM) obteniendo muy buenos resultados con ese mecanismo. Por otro lado, el Manual ATFM en desarrollo para las regiones SAM, dedica un Capítulo a este mecanismo de aplicación de una metodología que abarca a todas las áreas involucradas del sistema.

5.16 La CDM es, por lo tanto, un elemento clave para poder maximizar las operaciones aeroportuarias y aéreas, ya que toma en cuenta todos los elementos de coordinación entre los proveedores de servicios de navegación aérea, como, por ejemplo, las dependencias de gestión de afluencia (FMU) y los que reciben dichos servicios; como por ejemplo, las aeronaves y los explotadores aeroportuarios.

5.17 La estrategia de la CDM es incorporar a todos los que participan en el proceso de planificación, compartiendo información sobre la posición de la aeronave, las predicciones, los pronósticos meteorológicos, los pronósticos de tráfico y, en general, cualquier aspecto que contribuya a la eficiente operación de un sistema del espacio aéreo a nivel regional.

5.18 Asimismo, la CDM permite a los participantes del sistema optimizar sus decisiones en colaboración con otros, aprendiendo acerca de sus preferencias, limitaciones y la situación real y prevista.

5.19 Tomando en cuenta la experiencia de otros países más avanzados en la organización y utilización de este mecanismo se entiende conveniente desarrollar un manual básico que serviría como guía para ayudar a los estados en la implantación de la CDM y en ese sentido, la Reunión acordó formular la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-6 - Manual para la implantación de la CDM para la Región SAM

Que el Proyecto Regional RLA/06/901 auspicie el desarrollo de un Manual para la implantación de la CDM para la Región SAM, inicialmente con enfoque en ATFM para que sirva de guía a los Estados de la Región SAM que aún no hayan implantado este mecanismo. El borrador resultante se presentará a la Reunión SAM/IG/5.

Tareas a realizarse por el Proyecto en el área ATFM.

5.20 En relación a este asunto, la Reunión consideró conveniente realizar un Curso/Taller sobre Gestión de Afluencia de Tránsito (ATFM) orientado a los planificadores responsables de la implantación ATFM, ofrecida gentilmente por la administración de Brasil, para ser impartido del 22 a 27 de marzo del 2010. La Reunión solicita a la Secretaría su asistencia a este curso y curse las invitaciones a todos los Estados de la Región SAM y que asimismo tome las acciones pertinentes para que el proyecto RLA/06/901 auspicie este curso.

5.21 Por otro lado EUA ofreció gentilmente dictar un curso/taller de introducción sobre Toma de Decisiones en Colaboración (CDM) orientado a los responsables de la implantación ATFM, para el primer trimestre del 2010 y en ese sentido pidió a la Secretaría que se invite a todos los Estados de la Región SAM y que asimismo tome las acciones pertinentes para que el RLA/06/901 auspicie la participación de delegados a este curso.

5.22 Respecto a este curso/taller CDM se consideró conveniente que el mismo pudiera realizarse en Brasil a continuación del curso ATFM entre los días 29 al 31 de marzo del 2010 a los efectos de optimizar los gastos del Estado por traslado de los participantes.

5.23 En relación a todo lo anterior, la Reunión tomo nota que las tareas propuestas bajo el auspicio del Proyecto RLA /06/901 para el año 2010 son las siguientes:

a) la contratación de un experto para el desarrollo de la Segunda parte del Manual ATFM

b) Auspicio a los Estados miembros para atender Curso/Taller AFTM en Brasil.

c) la contratación de un experto para desarrollar un Manual Básico para la implantación de la CDM para Región SAM.

d) Auspicio a los Estados miembros para atender Curso/Taller CDM en Brasil.

Uso flexible del espacio aéreo (FUA)

5.24 La reunión tomo nota que la utilización flexible del espacio aéreo es un concepto de gestión del espacio aéreo que atiende a la optimización, equilibrio y equidad en el uso del espacio aéreo entre usuarios civiles y militares, que es facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica y que se fundamenta en las Resoluciones de la 36ª. Reunión de la Asamblea de la OACI, la iniciativa GPI-1 del Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc.9750 de la OACI) y GREPECAS.

5.25 Por otro lado, se reconoció que existen actividades que requieren que se les reserve cierto volumen del espacio aéreo para su uso exclusivo o especial (SUA) durante determinados períodos de tiempo, debido a las características de su perfil de vuelo o a los riesgos que entrañan las operaciones a realizarse en dicho volumen y a la necesidad de separarlas de manera efectiva y segura de los otros tipos de actividades aéreas.

5.26 Asimismo, el concepto de utilización flexible del espacio aéreo incluye funciones de gestión del mismo - gestión estratégica, pre-táctica y táctica - independientes entre sí, pero estrechamente vinculadas y que han de llevarse a cabo coordinadamente para asegurar un uso eficiente del espacio aéreo.

5.27 Por otro lado, la eficacia de los procedimientos de coordinación civil-militar debe basarse en normas y procedimientos que permitan un uso eficiente del espacio aéreo a todos sus usuarios.

5.28 En relación a todo lo anterior se entendió necesario desarrollar un marco normativo de referencia para las actividades de uso especial del espacio aéreo que contribuyeran al uso flexible del mismo. Material de referencia presentado por la autoridad aeronáutica de Uruguay figura en el **Apéndice D** a esta parte del informe.

Actividades realizadas por los Estados para el cálculo de la capacidad de pista y sectores ATC

5.29 La Reunión tomo nota del resultado del ejercicio realizado por Paraguay, Venezuela, Bolivia, Perú y Brasil conforme a lo solicitado en la Conclusión 5 de la SAM/IG/3 (Capacidad de las pistas de un Aeropuerto Internacional y del sector ATC asociado).

5.30 La Reunión tomo nota de la información presentada por Colombia con respecto a su manual operativo para FMU y modelo de reporte para las FMU.

Plan de acción ATFM

5.31 Bajo este asunto la reunión analizó y revisó el Plan de Acción ATFM para la Región SAM, y luego de fructíferas discusiones se efectuaron los cambios correspondientes que figuran en el **Apéndice E** a esta parte del Informe.

Asuntos Administrativos

5.32 La Reunión consideró necesario solicitar a la Secretaría envíe a los Estados una nota que indique la necesidad de ejecutar los acuerdos alcanzados en la Reunión SAM/IG/4.

APENDICE A

PROYECTO

Manual de Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo para el Caribe/Sudamérica

(Manual ATFM CAR/SAM)

Proyecto de versión	**1.0**
Fecha	**Julio de 2009**

PREFACIO

El *Manual ATFM para la Región Sudamericana (CAR/SAM)* es publicado por el Subgrupo ATM/CNS del Grupo Regional CAR/SAM de Planificación y Ejecución (GREPECAS). Describe los métodos y procedimientos de gestión de afluencia del tránsito aéreo a ser aplicados en la Región SAM.

El GREPECAS y sus órganos contribuyentes publicarán ediciones revisadas del Documento según fuere necesario para reflejar las actividades de implantación que se vayan realizando. Se puede obtener copias del *Manual ATFM CAR/SAM* poniéndose en contacto con:

OFICINA SUDAMERICANA DE LA OACI EN LIMA, PERU (SAM)

Av. Víctor Andrés Belaúnde No.147
Centro Empresarial Real
Vía Principal No.102
Edificio Real 4, piso 4
San Isidro - Lima 27 – Perú

Dirección postal:	Apartado 4127 Lima 100, Perú
Correo electrónico:	mail@lima.icao.int
Teléfono:	+511 611 8686
Fax.:	+511 611 8689
Punto de contacto:	jfernandez@lima.icao.int aorero@lima.icao.int

OFICINA PARA NORTEAMÉRICA, CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE (NACC)

Av. Presidente Masaryk 29 – 3er. piso
Col. Chapultepec Morales
11570 México D.F., México

Dirección postal:	Apartado Postal 5-377 06500 México, D.F., MÉXICO
Correo electrónico:	icao_nacc@mexico.icao.int
Teléfono:	(5255) 5250 3211
Fax:	(5255) 5203 2757
Punto de contacto:	vhernandez@mexico.icao.int

La presente edición (Proyecto de versión 1.0) incluye todas las revisiones y modificaciones efectuadas hasta octubre del año 2009. Las enmiendas y correcciones posteriores aparecerán en la Tabla de Registro de Enmiendas y Correcciones, de conformidad con el procedimiento establecido en la página X.

Índice

Página

A. Antecedentes xx
B. Visión panorámica de los cambios efectuados al Borrador xx
C. Propósito xx
D. Implantación de la Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo (ATFM)
E. Estrategia centralizada ATFM para las Regiones CAR/SAM xx
F Etapas de la ATFM xx
F.1 Etapa estratégica xx
F.2 Etapa pre-táctica xx
F.3. Etapa táctica xx
G. Conceptos a ser considerados xx

Capítulo 1: Organización y estructura xx
Dependencia de gestión de afluencia (FMU) xx
Requisitos de personal para la FMU/FMP ATFM xx

Capítulo 2: Análisis de la demanda, la capacidad y el impacto xx
Proceso de planificación xx

Capítulo 3: Iniciativas de gestión de tránsito (TMI) xx
Propósito xx
Tipos de TMI xx
Aprobación de las TMI xx
Procesamiento de las TMI xx

Capítulo 4: Toma de decisiones en colaboración (CDM) xx
Objetivos de la CDM xx
Estructura de la CDM xx
Conclusiones xx

Capítulo 5: Coordinación xx
Coordinación de la información sobre la gestión de tránsito xx
Intercambio de información ATFM xx

Capítulo 6: Terminología común de los mensajes ATFM xx
Generalidades xx
Componentes de los mensajes ATFM xx
Explicación de los términos xx
Siglas xx

Apéndice A - Diagrama de flujo de la FMU de Trinidad y Tobago xx
Apéndice B - Análisis del diagrama de flujo de la ATFM xx
Apéndice C - Imágenes de las pantallas de SYNCHROMAX, PROSAT y TFMS xx
Apéndice D - Teleconferencia para la planificación de las operaciones internacionales xx

A. Antecedentes

A.1 Los Sistemas CNS/ATM de la OACI recibieron el respaldo de la Décima Conferencia de Navegación Aérea realizada en 1991 en la sede de la OACI en Montreal, Canadá. Ese mismo año, el Grupo Regional CAR/SAM de Planificación y Ejecución (GREPECAS) empezó a trabajar con miras a la aplicación regional de este nuevo concepto de los servicios de navegación aérea.

A.2 Luego, durante la Décimo Primera Conferencia de Navegación Aérea (AN-Conf/11, Montreal, septiembre de 2003), los Estados apoyaron y aprobaron el nuevo Concepto Operacional Mundial ATM de la OACI, el cual promueve la implantación de un sistema de gestión de servicios que permite tener un espacio aéreo regional operacionalmente continuo mediante la aplicación de una serie de funciones ATM.

A.3 De acuerdo con los principios de orientación establecidos por el Consejo de la OACI con respecto a la facilitación de la armonización inter-regional, los planes regionales para la implantación de los sistemas CNS/ATM en las Regiones deberían ser elaborados de conformidad con los perfiles generales definidos en el Plan Mundial de Navegación Aérea para los Sistemas CNS/ATM. Luego de un cuidadoso análisis de los principios de orientación de este Plan Mundial, el GREPECAS los adoptó e incorporó características inherentes a las Regiones CAR/SAM, usando como base las definiciones de Areas Homogéneas y Flujos de Tránsito Principales. Las Areas Homogéneas son aquellas porciones del espacio aéreo con requerimientos ATM y grados de complejidad similares, mientras que los flujos de tránsito principales son espacios aéreos donde existe una cantidad significativa de tránsito aéreo.

A.4 Del análisis realizado por el Proyecto RLA/98/003 de la OACI/PNUD se puede inferir que, si bien, en términos generales, no se registra actualmente congestión de tránsito en las Regiones CAR/SAM que requiera una gestión de afluencia compleja, sí se ha identificado algunas congestiones en algunos aeropuertos y sectores del espacio aéreo, mayormente en períodos especiales y horas específicas, las cuales deberían ser evitadas.

A.5 Consecuentemente, el GREPECAS consideró que la implantación temprana de la ATFM deberá garantizar una afluencia óptima de tránsito aéreo hacia ciertas áreas o a través de las mismas, durante períodos en los cuales la demanda excede o se espera exceda la capacidad disponible del sistema ATC. Por lo tanto, un sistema ATFM debería reducir las demoras de las aeronaves, tanto en vuelo como en tierra, y evitar la sobrecarga del sistema. El sistema ATFM deberá ayudar al ATC a alcanzar sus objetivos y lograr una utilización más efectiva del espacio aéreo y de la capacidad aeroportuaria disponible. La ATFM también debería garantizar que la seguridad de las operaciones aéreas no se vea comprometida en caso de existir niveles inaceptables de congestión de tránsito aéreo y, al mismo tiempo, garantizar una gestión efectiva del tránsito aéreo sin necesidad de imponer restricciones innecesarias a la afluencia.

A.6 La Reunión ATFM/5 analizó el proyecto de Manual ATFM a ser aplicado en la FMU/FMP de la Región SAM, el cual contenía principios de orientación relacionados con la implantación de la ATFM, tales como demanda y capacidad, herramientas de gestión del tránsito, iniciativas de gestión del tránsito (TMI), comunicaciones y coordinación, organización y estructura, medición de la performance del sistema, toma de decisiones en colaboración, terminología común ATFM, y cuyo objeto era brindar orientación con respecto a la ATFM.

A.7 El documento se encontraba en su etapa inicial, y la reunión consideró que era conveniencia continuar con su desarrollo. Posteriormente, algunos Estados que participaron en la Reunión ATFM/TF/5 revisaron el documento y presentaron el trabajo en su actual versión.

C. Propósito

C.1 El propósito de este documento será brindar asistencia a los Estados de las Regiones CAR/SAM para el establecimiento de un entendimiento común del papel que le corresponde a cada una de las partes involucradas en la provisión efectiva del servicio de gestión de afluencia a los servicios de tránsito aéreo y a los explotadores de aeronaves, e implantación de la ATFM en las Regiones CAR/SAM.

Nota: La intención es que este documento sea una introducción y no un cuerpo completo de conocimientos. Queda entendido que éste será considerado como un documento vivo que será modificado según se requiera a fin de reflejar el crecimiento, las necesidades futuras y la armonización en las Regiones CAR/SAM.

D. Estrategia de implantación de la ATFM

D. El concepto operacional establece una estrategia de implantación sencilla. Se recomienda que esta estrategia sea desarrollada en fases a fin de garantizar una máxima utilización de la capacidad disponible y permitir a todas las partes involucradas adquirir suficiente experiencia.

D.2 La experiencia adquirida en otras Regiones y por algunos Estados de las Regiones CAR/SAM permite a los Estados/Territorios y Organizaciones Internacionales aplicar los procedimientos básicos ATFM en los aeropuertos, sin la necesidad inmediata de contar con un Centro Regional ATFM. Un Centro Regional ATFM requerirá amplios estudios para definir los conceptos operacionales, los requerimientos de los sistemas y los aspectos institucionales para la implantación de la ATFM en las Regiones CAR/SAM.

Nota: Ver mayores detalles en el Concepto Operacional de la Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo para las Regiones del Caribe/Sudamérica (CONOPS ATFM CAR/SAM).

E. Estrategia centralizada ATFM para las Regiones CAR/SAM

E.1 La reunión GREPECAS/13 fue de la opinión que se debería considerar dos escenarios para las Regiones CAR y SAM en lo que respecta al desarrollo del concepto operacional y el avance de los planes de implantación. La estrategia consiste en hacer una planificación armonizada de un sistema inter-regional ATFM para las Regiones CAR y SAM.

E.2 En el futuro, a fin de maximizar la eficiencia de la terminal y de la región, se debería contemplar el establecimiento de una unidad(es) centralizada(s) ATFM encargada(s) de vigilar la provisión del servicio ATFM.

E.3 También se consideró necesario que, durante todo el proceso de implantación, los procedimientos sean desarrollados en forma conjunta por las dependencias ATFM a fin de evitar poner en riesgo la seguridad operacional. Esto implica el establecimiento de una estrategia regional e inter-regional para facilitar y armonizar todo el proceso de implantación.

F. Etapas de la ATFM

F.1 Inicialmente, puede que se requiera de iniciativas ATFM sólo durante ciertos períodos en que los aeródromos y los sectores ATC experimenten demoras debido a problemas relacionados con la demanda y la capacidad. A fin de maximizar el uso de todos los recursos disponibles en las regiones, ya sea en términos de personal, equipo, instalaciones y/o sistemas automatizados, se debería establecer, planificar y desarrollar el proceso de implantación de la ATFM por etapas (aeropuerto y espacio aéreo), de acuerdo con la siguiente secuencia.

Nota: El Doc 9854, Concepto Operacional Mundial de Gestión del Tránsito Aéreo, define las etapas de la ATFM.

F.2 Etapa estratégica. En la etapa estratégica, el equilibrio entre la demanda y la capacidad responderá a las fluctuaciones en los horarios y las demandas, los cambios estacionales del clima, los fenómenos meteorológicos significativos, y eventos especiales de gestión del tránsito, tales como el Carnaval. Esto ocurre siete o más días antes del día de la operación, e incluye actividades de investigación, planificación y coordinación. Esta fase consiste en el análisis de la evolución de la demanda proyectada, la identificación de nuevos problemas potenciales y la evaluación de posibles soluciones. Los productos generados en esta fase son el plan de capacidad para el año siguiente, los Planes de Asignación de Rutas y una serie de otros planes que podrán ser activados en etapas posteriores según fuera requerido. A través de la toma de decisiones en colaboración, se optimizará el uso de los activos para maximizar el rendimiento, permitiendo así una programación predecible.

Por ejemplo: Anticipándose a un evento, el proveedor de servicios ATFM recolectará datos estadísticos y los analizará con las partes involucradas a fin de desarrollar un plan de acción. Este plan tomará en consideración los FPL tanto regulares como no regulares.

F.2.1 Esto podría incluir un evento especial de gestión del tránsito, como un evento deportivo, o una interrupción programada del servicio eléctrico que podría afectar las capacidades del aeropuerto/espacio aéreo. La parte integral de la fase estratégica es mitigar el impacto, en la medida de lo posible, a través de una planificación anticipada.

F.3 Etapa pre-táctica

F.3.1 Se aplica seis días antes de la fecha de la operación, e incluye una revisión de la fase estratégica. En ella, se analiza y decide cuál es la mejor manera de manejar los recursos de capacidad disponibles y si es necesario ajustar las TMI. Por ejemplo, puede incluir la búsqueda de un equilibrio entre la demanda y la capacidad, la evaluación de las capacidades del proveedor de servicios ATC, y los activos de los usuarios del espacio aéreo y del explotador del aeródromo.

F.3.2 En la fase pre-táctica, es necesario revisar el plan estratégico y hacer los ajustes que fueran necesarios en base a la información recién recibida/modificada.

F.4 Etapa táctica

F.4.1 En la etapa táctica, la búsqueda de un equilibrio entre la demanda y la capacidad se centrará más detenidamente en la gestión de la demanda, a fin de ajustar los desequilibrios. Se tomará en cuenta las condiciones meteorológicas, el estado de la infraestructura, la asignación de recursos y las alteraciones en los horarios que podrían causar un desequilibrio. A través de la toma de decisiones en colaboración, estas acciones incluirán ajustes dinámicos en la organización del espacio aéreo a fin de equilibrar la capacidad, cambios dinámicos en las horas de entrada/salida en los aeródromos y volúmenes de espacio aéreo, y ajustes en los horarios por parte de los usuarios.

F.4.2 La etapa táctica incluye los ajustes apropiados en tiempo real, en base a factores no anticipados y la comunicación de estos cambios a las partes involucradas.

G. Conceptos a considerar

G.1 Se establecerá la ATFM con el fin de optimizar el uso de la capacidad disponible en el espacio aéreo y los aeropuertos, y mejorar los procesos de gestión de afluencia del tránsito aéreo. Se basará en la transparencia y la eficiencia, garantizando una capacidad flexible y oportuna, de conformidad con los principios de orientación establecidos por la OACI.

G.2 La implantación apoyará la cooperación entre los proveedores de servicios de navegación aérea, los explotadores aeroportuarios y los usuarios del espacio aéreo, y abarcará las siguientes áreas:

a) la planificación de vuelos
b) el uso de la capacidad de espacio aéreo disponible durante todas las fases de vuelo
c) la elaboración de principios de orientación para optimizar la afluencia del tránsito aéreo

G.3 La implantación buscará un equilibrio entre los beneficios financieros para las partes involucradas de las mejoras esperadas en la seguridad operacional por parte de las partes pertinentes y los beneficios operacionales y técnicos, tomando en cuenta los requisitos para lograr una inter-funcionalidad ATM a nivel mundial;

G.4 La ATFM se aplicará dentro del espacio aéreo CAR/SAM y aeropuertos para:

a) todos vuelos a operar o que operen de acuerdo a las reglas de vuelo por instrumentos o reglas de vuelo visual (VFR).

b) Todas las fases de estos vuelos.

G.5 Las siguientes operaciones serán excluidas de la implantación de las iniciativas ATFM:

a) aeronaves de Estado (de acuerdo a las regulaciones nacionales)
b) emergencia
c) prioritarias
d) vuelos de ambulancia
e) vuelos de carácter humanitario
f) misiones de búsqueda y salvamento
g) transporte de órganos humanos

Nota: Para mayores detalles, ver el Concepto Operacional de Gestión de Afluencia del Tránsito Aéreo para las Regiones del Caribe/Sudamérica (CONOPS ATFM CAR/SAM).

G.6 Deberá reconocerse que el espacio aéreo y los aeropuertos son recursos compartidos por todas las categorías de usuarios, bajo condiciones de equidad y transparencia, tomando en cuenta las necesidades de seguridad operacional de los Estados y los compromisos de las organizaciones internacionales.

G.7 La gestión de afluencia del tránsito aéreo debería basarse en principios de asociación, a fin de cumplir las expectativas de la ATM a través de la toma de decisiones en colaboración entre:

a) las dependencias centrales de gestión de afluencia (CFMU)
b) las dependencias de gestión de afluencia (FMU/FMP)
c) los usuarios del espacio aéreo – aviación general, transportistas aéreos, militares
d) la comunidad aeroportuaria

G.8 Los proveedores de servicios de navegación aérea y los explotadores aéreos deberían compartir datos cuando se ha establecido un acuerdo de coordinación, usando sistemas de almacenaje como SYNCHROMAX, SIGMA (evolución de SYNCHROMAX), PROSAT, y TFMS (antes ETMS).

Nota: Como SYNCHROMAX, PROSAT ó TFMS (antes ETMS)

G.9 Se deberá aplicar la ATFM a cada una de las siguientes partes, o a cualquiera que actúe por cuenta de las mismas y que esté involucrado en actividades de gestión de afluencia del tránsito aéreo:

a) explotadores de aeronaves
b) proveedores de servicios de tránsito aéreo
c) dependencias involucradas en la gestión del espacio aéreo
d) explotadores aeroportuarios
e) la dependencia central a la que los Estados Miembros han encomendado la provisión de servicios de gestión de afluencia del tránsito aéreo.

Capítulo 1: Organización y estructura

1.1 Se entiende que cada Estado y/o proveedor de servicios desarrollará una estructura organizacional que satisfaga las necesidades de la comunidad aeronáutica. Estas necesidades deberían, por lo menos, abordar la gestión y vigilancia de lo siguiente:

a) el sistema de gestión de afluencia del tránsito aéreo
b) la coordinación/intercambio de información, tanto a nivel interno como externo
c) una línea de autoridad para la ejecución de las decisiones
d) el cumplimiento de los requisitos de la misión

1.2 Cada organización puede establecer una Línea de Autoridad en apoyo de la misión de la ATFM. Esto puede incluir los siguientes puestos de responsabilidad:

a) gerente del sistema de gestión de afluencia del tránsito
b) la dependencia de gestión de afluencia que brinda vigilancia en una región geográfica y/o instalaciones específicas
c) las posiciones de gestión de afluencia responsables por las actividades cotidianas de gestión de afluencia del tránsito

Nota: Ver el Apéndice A, donde aparece un ejemplo del Diagrama de Flujo de la Autoridad de Aviación Civil de Trinidad y Tobago para la Dependencia de Gestión de Afluencia de Piarco

Dependencia de gestión de afluencia (FMU)

1.3 Las FMU monitorean y equilibran las afluencias de tránsito dentro de sus áreas de responsabilidad, de conformidad con las directivas de gestión del tránsito. Se delega autoridad a la FMU para que dirija las afluencias de tránsito e implante las TMI aprobadas conjuntamente con la autoridad de supervisión, o según ésta lo establezca.

Requisitos de instrucción de personal para la FMU/FMP ATFM

1.4 El personal que realiza una función centralizada ATFM, así como funciones en la FMU/FMP regional, requerirá instrucción normalizada y recurrente a fin de mantenerse al día dentro de un ambiente fluido y en constante cambio. Un plan detallado de instrucción ATFM anticipada permitirá que el personal alcance una eficiencia operacional optimizada en sus respectivas FMU/FMP. Esto les permitirá enfrentar con éxito los importantes cambios en sus ambientes operacionales, y brindar el nivel más alto posible de servicio al cliente.

Obligaciones de las FMU/FMP

1.5 Las obligaciones del FMP pueden incluir:

a) La creación y distribución del plan de acción, previa consulta con las instalaciones y clientes designados
b) La recolección de toda la información pertinente, como condiciones meteorológicas, demoras, corte de las ayudas para la navegación/radar, cierre de pistas, interrupción de las telecomunicaciones, funcionamiento deficiente de las computadoras, y cambios de procedimiento que afecten a las instalaciones de tránsito aéreo. Esto se puede lograr a través de varios medios disponibles, como, por ejemplo, teleconferencias, correo electrónico, internet, etc.
c) El análisis y distribución de todos los datos

d) Una descripción completa de todas las TMI (por ejemplo, programas de demoras en tierra, millas de separación en estela - MIT) es consignada en un registro designado, el cual puede incluir, entre otros datos, las horas de inicio y parada, las instalaciones/operaciones afectadas, y la justificación.
e) La coordinación de los procedimientos con todas las partes involucradas.
f) La creación de una estructura para la difusión de información; por ejemplo, un sitio *web*
g) La realización de teleconferencias diarias, según sea necesario
h) El monitoreo/revisión del sistema de gestión de afluencia, la realización de los ajustes que fueran necesarios, y su cancelación cuando ya no fueran requeridos.

Capítulo 2: Análisis de la Demanda, la Capacidad y el Impacto

2 Proceso de planificación

2.1 A fin de encontrar un equilibrio entre la demanda y la capacidad, es necesario determinar la capacidad aeroportuaria y del espacio aéreo. Una vez establecidas estas capacidades, se puede proceder a monitorear y evaluar la demanda de tránsito aéreo y tomar medidas (TMI) para lograr un equilibrio en el sistema.

2.2 El siguiente ejemplo da una idea general de los pasos involucrados en las acciones/análisis antes y después del evento. Ver el Apéndice B, Análisis del diagrama de flujo ATFM.

a. Determinar las capacidades
Revisión/evaluación de las capacidades del aeropuerto/sector ATC para determinar su exactitud

b. Evaluar la demanda
Determinar cuál será la demanda prevista para un marco temporal específico, período(s) de 15 minutos, hora(s), turno, etc.

c. Análisis y comparación
Comparar y analizar los niveles de demanda y capacidad y los períodos en los que la demanda excede la capacidad declarada

d. Herramienta/tecnología para el proceso de evaluación
Cálculo manual o metodologías automatizadas, tales como SYNCHROMAX, TFMS, PROSAT, etc., para facilitar el proceso (ver el Apéndice C)

e. Modelo CDM (ver el Capítulo "x" sobre CDM)
Comunicar la situación a las instalaciones/partes involucradas a través de los medios disponibles, utilizando la metodología CDM

f. Acción requerida para mitigar un desequilibrio en la demanda
Luego de recolectar y solicitar información, determinar la TMI apropiada para la situación

g. Difundir información
Informar a las partes involucradas acerca del plan de mitigación (TMI). Esto se puede hacer por vía telefónica y/o automatización

h. Monitorear la situación
Examinar la situación periódicamente, según sea necesario, a fin de asegurarse que la TMI aplicada esté mitigando la situación. De ser necesario, reevaluar y hacer los ajustes correspondientes

i. Realizar un análisis con posterioridad al evento
Luego del evento, realizar un análisis para determinar la efectividad de la TMI y catalogar las mejores prácticas de trabajo

Capítulo 3: Iniciativas de gestión del tránsito (TMI)

3.1 Las iniciativas de gestión del tránsito son técnicas utilizadas para gestionar la demanda de tránsito aéreo sobre la base de la capacidad del sistema. Algunas TMI deben ser consideradas como instrucciones o procedimientos de control. La determinación se basa en la magnitud del evento, el proceso de coordinación y la duración del evento.

Propósito

3.2 Las TMI son técnicas importantes para gestionar el sistema de tránsito aéreo, siempre y cuando sean coordinadas y aplicadas en la forma apropiada. Las TMI son aplicables cuando es necesario gestionar las fluctuaciones en la demanda del tránsito aéreo, pero tienen un impacto en los clientes. Es importante tomar en cuenta este impacto e implantar únicamente las iniciativas que fueran necesarias para mantener la integridad del sistema. Por lo tanto, el personal de gestión del tránsito debería emplear los métodos menos restrictivos posibles a fin de minimizar las demoras.

Nota: Puede que, en ciertos casos, sea necesario aplicar combinaciones de TMI para mantener la integridad del sistema, aplicando, al mismo tiempo, las medidas menos restrictivas posibles; es decir, millas de separación en estela con espera, en vez de aeronaves detenidas en tierra.

3.3 **Tipos de TMI**

Nombre	Descripción
a. Espera en vuelo	La espera de aeronaves es una TMI comúnmente utilizada, especialmente cuando se anticipa debido al volumen, las condiciones meteorológicas, una interrupción eléctrica, etc. Cuando se anticipa una espera en vuelo, las instalaciones y clientes de tránsito aéreo pueden hacer los ajustes correspondientes y alertar al personal en cuanto a los motivos y la duración de la espera. Normalmente, la espera en vuelo se aplica cuando el ambiente operacional lo permite y se espera que las condiciones mejoren en el corto plazo; esto garantiza que haya aeronaves disponibles para llenar la capacidad del aeropuerto.
b. Altitud	Se utiliza para segregar distintos flujos de tránsito, o para distribuir la cantidad de aeronaves que solicitan acceso a una determinada región geográfica. **a. Restricción de altitud (*"capping"*)**: Término que indica que las aeronaves serán autorizadas para volar a una altitud inferior a su altitud solicitada hasta que hayan salido de un espacio aéreo en particular. Se puede aplicar la restricción de altitud al segmento inicial del vuelo o a todo el vuelo. **b. Efecto de túnel**: Término que se utiliza para indicar que se hará descender al tránsito antes del punto normal de descenso en el aeropuerto de llegada, a fin de alejarlas de una situación en el espacio aéreo; por ejemplo, una situación de espera. La restricción de altitud y el efecto de túnel son técnicas comúnmente utilizadas para evitar que las aeronaves ingresen a sectores congestionados y complejos, permitiéndoles al mismo tiempo partir con un mínimo de demora.
c. Equilibrio entre puntos de referencia	Asignación a una aeronave de un punto de referencia diferente al consignado en el plan de vuelo presentado durante la fase de llegada o salida del vuelo, a fin de distribuir la demanda en forma equitativa.

Nombre	Descripción
d. Programas de demora en tierra (GDP)	Un GDP es un proceso de gestión del tránsito (TM) administrado por la FMU, donde las aeronaves son retenidas en tierra con el fin de gestionar la capacidad y la demanda en un lugar específico, mediante la asignación de turnos de llegada. El propósito del programa es apoyar la misión de la TM y limitar la espera en vuelo. Se trata de un programa flexible que puede ser implantado de diversas maneras, dependiendo de las necesidades del sistema de tránsito aéreo. .
e. Inmovilización en tierra (GS)	La GS es un proceso por el cual las aeronaves que cumplen con ciertos criterios específicos deben permanecer en tierra. Debido a que éste es uno de los métodos de gestión de tránsito más restrictivos, se debería explorar e implantar otras iniciativas de ser el caso. Se debería aplicar la GS: **a.** En aquellos casos donde la capacidad se ha reducido significativamente (por debajo de la mayoría los mínimos de llegada de los usuarios, aeropuerto/pista cerrados para el retiro de la nieve, o por accidentes/incidentes de aeronaves); **b**. Para evitar períodos prolongados de espera en vuelo; **c**. Para evitar que el sector/centro alcance niveles de cuasi-saturación o de paralización del aeropuerto; **d**. En caso que una instalación no pueda o esté parcialmente imposibilitada de brindar servicios ATC debido a circunstancias imprevistas; y **e**. Cuando los encaminamientos no están disponibles debido a clima severo o eventos catastróficos.
f. Millas de separación en estela (MIT)	La cantidad de millas que se debe mantener entre aeronaves que satisfacen un criterio específico. El criterio puede estar específicamente relacionado con la separación, el aeropuerto, el punto de referencia, la altitud, el sector o la ruta. Las MIT son utilizadas para distribuir el tránsito en flujos manejables, y para dar cabida a un tránsito adicional (aeronaves que estén incorporándose o saliendo) en el flujo de tránsito.
g. Minutos de separación en estela (MINIT)	La cantidad de minutos que se debe mantener entre aeronaves sucesivas. Normalmente, se utiliza en un ambiente no radar, o cuando se está haciendo la transición a un ambiente no radar, o cuando se necesita espaciamiento adicional debido a que las aeronaves están desviándose para evitar condiciones meteorológicas difíciles.
h. Re-encaminamientos	Los re-encaminamientos son encaminamientos ATC distintos a los que aparecen en el plan de vuelo presentado. Son emitidos para: **a.** Asegurarse que las aeronaves operen con el “flujo” de tránsito **b.** Evitar el espacio aéreo de uso especial. **c.** Evitar espacios aéreos congestionados. **d.** Evitar áreas conocidas por sus condiciones meteorológicas difíciles, que las aeronaves están circundando o por las que están evitando volar.

Nombre	Descripción
i. Programas de secuencias	Estos programas están diseñados para lograr un intervalo específico entre aeronaves; pueden ser generados por el soporte lógico, o pueden ser establecidos por el personal ATFM. Hay distintos tipos de programas para las distintas fases de vuelo. **1. Programa de secuencias de salida (DSP)** - Asigna una hora de salida que permita una afluencia de tránsito constante sobre un punto común. Normalmente, involucra salidas de múltiples aeropuertos. **2. Programa de secuencias en ruta (ESP)** - Asigna una hora de salida que facilite la integración de la aeronave al flujo en ruta. Esto se logra instruyendo a la torre de control de tránsito aéreo a que solicite la autorización a la dependencia de gestión del tránsito aéreo -- "Solicitud de autorización." **3. Programa de secuencias de llegada (ASP)** - Asigna a las aeronaves con destino al mismo aeropuerto horas para cruzar los puntos de referencia.

Autoridad encargada de aprobar la TMI

3.4 La FMU/FMP designados para cada proveedor de servicio y/o Estado es la autoridad que aprueba todas las TMI que tienen un impacto en los aeropuertos, TMA y sistema de espacio aéreo en ruta bajo su responsabilidad.

Procesamiento de las TMI

3.5 Antes de la implantación, la FMU/FMP responsable por la vigilancia de la ATFM debe determinar si se requiere una TMI, analizar las posibles opciones, y desarrollar una justificación para la TMI. Se debe elaborar el FMP con el fin de discutir y coordinar con la instalación receptora la TMI propuesta, antes de su implantación. Los FMP deben monitorear y evaluar continuamente la TMI y hacer los ajustes necesarios en forma oportuna y efectiva, incluyendo las cancelaciones y las notificaciones.

Capítulo 4: PROCESO DE TOMA DE DECISIONES EN COLABORACION (CDM)

4 CDM

4.1 La CDM ha evolucionado hacia una filosofía o enfoque colaborativo de las operaciones. Reúne a los explotadores, el gobierno, la industria privada, los militares y los académicos con el fin de mejorar la toma de decisiones sobre la ATFM mediante un mejor intercambio de información, el uso compartido de datos y mejores herramientas automatizadas en apoyo de la toma de decisiones.

4.2 Conforme la comunidad aeronáutica continúe evolucionando, los Estados y/o proveedores de servicio tendrán que mantenerse al día con el aumento de la demanda, la exigencia de mayores capacidades y los adelantos tecnológicos. Como resultado de estos desafíos, se requerirá un nuevo sentido de trabajo en sociedad por parte de todas las partes involucradas que, directa o indirectamente, contribuyen al bienestar y éxito general de la industria aeronáutica.

4.3 Este nuevo trabajo en sociedad combinará los talentos y experiencias de todos los individuos, facilitando así la armonización y globalización del sistema del espacio aéreo mundial.

4.4 La toma de decisiones en colaboración (CDM) es una metodología que reúne a los proveedores de servicios y a las partes involucradas en el sistema, con el fin de mejorar las decisiones relacionadas con la gestión de afluencia del tránsito aéreo.

4.5 La CDM es un elemento clave para poder maximizar las operaciones aeroportuarias y aéreas, ya que toma en cuenta todos los elementos de coordinación entre los proveedores de servicios de navegación aérea --como, por ejemplo, las dependencias de gestión de afluencia (FMU)-- y los que reciben dichos servicios --como, por ejemplo, las aeronaves y los explotadores aeroportuarios. La CDM incorpora a todos los que participan en el proceso de planificación, compartiendo información sobre la posición de la aeronave, las predicciones, los pronósticos meteorológicos, los pronósticos de tráfico y, en general, cualquier cosa que contribuya a la eficiente operación de un sistema del espacio aéreo a nivel regional.

Objetivos de la CDM

4.6 El concepto CDM busca mejorar la gestión de afluencia del tránsito aéreo y de la capacidad aeroportuaria, reduciendo demoras y anticipándose a los eventos a través de una mejor gestión de los recursos.

4.7 Entre estos objetivos, figuran:

a) Brindar información actualizada en tiempo real a todas las partes involucradas, asegurando así una predicción más exacta de los eventos y una mejor utilización de la capacidad, con el apoyo de un proceso de toma de decisiones en colaboración.

b) Transferir información entre las partes involucradas para la toma de decisiones.

c) Exigir que todas las partes involucradas en el sistema funcionen en forma equitativa para mejorar el sistema.

d) El intercambio de información entre las partes encargadas de la planificación de vuelo de las aeronaves y de las operaciones, a fin de incrementar la capacidad del sistema y, así, mejorar:

1. la calidad y estabilidad de las operaciones
2. la confiabilidad y la capacidad de predicción
3. la sincronización del tránsito entre las partes involucradas, y
4. la organización del espacio aéreo, que es indispensable para maximizar la capacidad y mejorar la seguridad operacional del sistema.

4.8 Los participantes de la CDM deberían considerar el uso de todas las herramientas y medios electrónicos posibles que permitan analizar diversos escenarios de tránsito a fin de lograr, con mayor efectividad, un equilibrio entre la demanda y la capacidad.

Nota: La experiencia a nivel mundial ha demostrado que las teleconferencias y el intercambio de información por medios electrónicos son los mecanismos recomendados para una activa participación a través de todo el sistema. Sin embargo, cada Estado/proveedor de servicio puede utilizar cualquier medio disponible para fomentar el uso compartido de la información.

4.9 La implantación de la CDM permite a los participantes del sistema optimizar sus decisiones en colaboración con otros, aprendiendo acerca de sus preferencias, limitaciones y la situación real y prevista.

4.10 El intercambio de información exacta y oportuna facilita la toma de decisiones dentro del marco de la CDM, siendo la meta ajustar los procedimientos, mecanismos y herramientas para lograr una mejor performance del sistema.

4.11 El concepto CDM consta de los siguientes elementos básicos:

a) Intercambio de información.
b) Condiciones meteorológicas.
c) Establecimiento de secuencias antes de la salida.
d) Condiciones adversas.
e) Información de vuelo actualizada.
f) Programación de vuelos.
g) Plan maestro del aeropuerto.
h) Planes generales de contingencia.
i) Planificación de las operaciones de las aeronaves de Estado (militares, policía y otras).

Estructura de la CDM

4.12 El desarrollo de una organización CDM dentro de cada Estado y/o proveedor de servicio es fundamental para lograr los beneficios que ofrece este modelo. Su flexibilidad permite tomar en consideración cualquier medio de comunicación existente, no requiere un gasto de valiosos recursos, y puede ser ajustada para satisfacer las necesidades regionales locales.

4.13 Por ejemplo, los proveedores de servicio pueden empezar a involucrar a las partes interesadas de la siguiente manera:

a) programando reuniones diarias
b) estableciendo previamente una agenda que sea de interés mutuo
c) discutiendo de qué manera se manejará, compartirá y difundirá las decisiones tácticas
d) identificando a los participantes de la CDM y emitiendo un *memorandum* de entendimiento (MOU) que estipule pautas en áreas tales como la distribución de información, reglas y reglamentos, y de qué manera se logrará un liderazgo compartido.
e) creando subgrupos de trabajo que estén directamente bajo el liderazgo y orientación de la organización CDM, con el encargo específico de desarrollar soluciones.

Conclusiones

4.14 Como en cualquier esfuerzo que se realiza en colaboración, cada participante debería estar consciente que esto requerirá un nivel de sacrificio, compromiso y un sentido de lo que es mejor para todos en conjunto y/o el sistema.

4.15 Los participantes deben estar dispuestos a compartir:

a) la responsabilidad
b) los recursos
c) la obligación de rendir cuentas
d) las metas
e) la confianza mutua

4.16 Y, como resultado directo de estos esfuerzos, los participantes pueden esperar, en general:

a) comunicaciones más eficaces
b) un mayor intercambio de información
c) una toma de decisiones más efectiva
d) mejores soluciones a los problemas de la ATFM

4.17 Se reconoce que, sin importar los avances tecnológicos logrados en la industria aeronáutica, la CDM exigirá un cambio de cultura, un enfoque de trabajo en equipo, y será parte integral de la manera como se definirá el futuro.

Capítulo 5: Coordinación

5 Coordinación de la información sobre la gestión del tránsito

5.1 Se entiende que existen distintos niveles de vigilancia de la gestión de afluencia del tránsito en las Regiones CAR/SAM. El concepto es que cada proveedor de servicio designe quién será responsable por la recolección, difusión, monitoreo y vigilancia de las TMI dentro de su respectiva FIR. Esta metodología garantizaría que todos los proveedores de servicio y clientes cuenten con la información aplicable en forma oportuna y eficiente.

5.2 Por ejemplo: La información táctica, como aquélla relacionada con las capacidades, la demanda, desequilibrios, condiciones aeroportuarias y cualquier cosa que pudiera tener un impacto sobre su respectivo sistema. Esta no es una lista completa, y dependerá del buen juicio de cada instalación.

5.3 Un prototipo típico podría constar de lo siguiente:

a) Las torres de control (TWR) coordinan con las instalaciones de control de aproximación (APP)
b) Las instalaciones de control de aproximación (APP) coordinan con el centro de control aéreo (ACC)
c) El centro de control aéreo coordina con la autoridad ATFM
d) La autoridad ATFM sería responsable de la difusión dentro de su respectiva región

Nota 1 : La finalidad de esta metodología de coordinación es establecer un protocolo para que cada nivel de la organización reciba información oportuna y exacta. Queda claro que se trata de un modelo organizacional que puede ser modificado para ajustarse a las necesidades de cada situación específica.

Nota 2: Para estandarización, es deseable que los Estados desarrollen y/o modifiquen las cartas de acuerdo operacionales (LOA) para lograr la normalización descrita en esta coordinación.

Intercambio de información ATFM

5.4 Los proveedores de servicio ATS y/o ATFM en FIR adyacentes deberán establecer los horarios y las teleconferencias regulares que fueran necesarios para satisfacer sus necesidades operacionales específicas. La finalidad de estas conferencias es compartir y difundir información a las instalaciones de tránsito aéreo y a los clientes de manera que puedan hacer los ajustes tácticos que fueran necesarios.

5.5 Se recomienda aplicar las siguientes tres metodologías:

a) Conferencia telefónica programada: Consiste en coordinar previamente una hora en que las FMU sostendrán una conferencia para intercambiar información.

b) Conferencia telefónica táctica: Consiste en una teleconferencia no programada que se realiza a nivel táctico en tiempo real a fin de hacer ajustes.

c) Página *web* automatizada. Los proveedores de servicios ATFM pueden crear una página *web* con la información ATFM pertinente, tal como se describe en este párrafo. El propósito de la página *web* es compartir información sobre el sistema para que todos la tengan disponible y para minimizar la carga de trabajo. La página *web* debería incluir, como mínimo:

i Las TMI, tales como inmovilización en tierra, programas de demoras, etc.
ii Configuración de la pista
iii Capacidad de la pista/aeropuerto
iv Condiciones meteorológicas
v Cortes eléctricos
vi Información sobre demoras
vii Cierres de aeropuertos
viii Otros

Plan de operaciones

5.6 El plan de operaciones puede contemplar los términos del equilibrio entre la demanda y la capacidad, las iniciativas ATFM, los requisitos operacionales especiales, eventos especiales tales como Carnavales, la Copa Mundial, etc., y cualquier otro evento que pudiera surgir. El propósito es desarrollar, a nivel táctico y/o estratégico, un panorama del sistema del espacio aéreo aplicable, que la comunidad aeronáutica pueda utilizar como pronóstico de planificación. Los temas específicos que pueden ser utilizados son similares a los de la página *web* y permiten a la comunidad aeronáutica contribuir al desarrollo de este plan. Por ejemplo, una FMU haría campaña entre las instalaciones y clientes AT aplicables en cuanto a la mejor manera de enfrentar los impactos en el sistema.

5.7 Se puede definir operaciones especiales como las operaciones aéreas realizadas por aeronaves de Estado y para actividades humanitarias. Se entiende que cada Estado y/o proveedor de servicio puede definir operaciones especiales según lo requiera.

Implantación, ajuste, coordinación y cancelación de las TMI

5.8 Se recomienda que los Estados y/o proveedores de servicio elaboren un manual interno de operaciones para sus respectivas instalaciones, describiendo las acciones arriba indicadas. Por ejemplo:

a) La implantación de las TMI se logrará a través de los medios establecidos, tales como la telefonía, página *web*, o cualquier otra metodología disponible.
b) Se requeriría un monitoreo constante para hacer los ajustes correspondientes.
c) Las TMI deberán ser canceladas cuando ya no sean necesarias y se logre un equilibrio en el sistema en cuanto a los temas relacionados con la demanda y la capacidad. Es importante que todos los usuarios del sistema estén informados acerca de las iniciativas canceladas, a fin de poder hacer los ajustes correspondientes.

Coordinación civil-militar

5.9 Se recomienda que los Estados y/o proveedores de servicio suscriban una carta de acuerdo (LOA) con sus clientes militares, en la que se describa de qué manera se puede utilizar el espacio aéreo militar de uso especial cuando no esté siendo utilizado y/o durante períodos civiles punta, a fin de aumentar la eficiencia.

Capítulo 6: Terminología común relacionada con los mensajes ATFM

6 Generalidades

6.1 La meta principal de estos textos de orientación es desarrollar una terminología y fraseología normalizadas para el intercambio de mensajes ATFM por vía telefónica. La información aquí contenida tiene como fin reflejar el actual uso del lenguaje claro y servir de base para la armonización.

6.2 Esto incluye el concepto de mensajes ATFM modulares y estructurados, y define los componentes en términos de quién, qué, dónde, cuándo y por qué.

6.3 Esto es importante, ya que no existe un módulo relacionado con la manera cómo los proveedores de servicio deberían lograr las restricciones ATFM. Como sucede con cualquier modelo de comunicación, ambas partes (el remitente y el destinatario) tienen la responsabilidad de asegurarse que el mensaje sea entendido correctamente y pueda ser aplicado de conformidad con lo solicitado.

6.4 Cabe reconocer que, una vez que se intercambia información sobre una restricción, ésta es considerada OBLIGATORIA, a menos que se coordine lo contrario.

Componentes de los mensajes ATFM

6.5 Cada mensaje debería tener cinco componentes con elementos en lenguaje sencillo, los cuales, al ser combinados, conforman un mensaje ATFM completo.

6.6 Esta sección desglosa los cinco componentes de los mensajes.

a) **QUIEN**: Identifica a las partes involucradas: Quién está transmitiendo y recibiendo el mensaje.
Ejemplo:

CGNA ésta es la CFMU de Colombia….

b) **QUE**: Identifica el objetivo a alcanzar.
Ejemplo: SOLICITO 30 MILLAS [o MINUTOS] DE SEPARACION EN ESTELA

c) **DONDE**: Identifica la ubicación del objetivo ATFM a ser alcanzado. A menudo, va precedido de una cláusula modificatoria, indicando a qué aeronaves o tránsito se aplica la restricción. El componente “dónde” se construye combinando la cláusula modificatoria y la ubicación.

Ejemplo: Para todas las aeronaves con destino al Aeropuerto Internacional de El Dorado…

d) **CUANDO**: Identifica el momento y/o la duración del objetivo ATFM a ser alcanzado.

Ejemplo: A PARTIR DE AHORA HASTA LAS 1700 UTC
A PARTIR DE LAS 2000 UTC HASTA LAS 2130 UTC

e) **POR QUE**: Identifica el motivo del objetivo ATFM:

Ejemplo: DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS (SEVERAS) en el Aeropuerto Internacional El Dorado

A continuación, se ilustra un mensaje completo:

6.7 CGNA ésta es la CFMU de Colombia. Solicitamos 30-MILLAS DE SEPARACION EN ESTELA para todas las aeronaves con destino al Aeropuerto Internacional El Dorado a partir de ahora hasta las 0900 UTC DEBIDO A CONDICIONES METEOROLOGICAS SEVERAS en el Aeropuerto Internacional El Dorado

Enmienda

6.8 **Enmienda:** La enmienda de un mensaje ATFM debería incluir elementos similares, pero con modificadores adicionales. Estos modificadores pueden incluir: (cambio para otro Estado).

a) CAMBIAR
b) ENMENDAR
c) REDUCIR
d) INCREMENTAR
e) REDUCIR

Ejemplo: FMP Guayaquil éste es el FMP de Lima, reduzca sus millas de separación en estela hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez de 30 a 20 millas en estela entre las 1400 UTC y las 1700 UTC debido a mejores condiciones meteorológicas en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez

Cancelación (cambio para otro Estado)

6.9 La cancelación de un mensaje ATFM debería contener una palabra o frase de cancelación. Normalmente, no es necesario especificar el motivo de la cancelación. Una palabra o frase de cancelación puede incluir:

a) CANCELAR
b) REANUDAR
c) REANUDAR … NORMALES
d) LIBERAR

Ejemplo: FMP Caracas éste es el FMP de Georgetown, cancelar la inmovilización en tierra para el Aeropuerto Internacional Timehri Cheddi Jagan debido a que la pista ya está abierta.

6.10 Los mensajes de cancelación también deberían identificar qué mensaje está siendo cancelado, ya que podría haber varias restricciones vigentes en un momento dado.

EXPLICACION DE LOS TERMINOS

Los siguientes términos tienen los siguientes significados en el presente manual.

6.11 El desarrollo de este documento se basa en la comprensión de importantes términos y expresiones que aparecen descritos a continuación:

Partes involucradas en la ATFM - La comunidad de las partes involucradas en la ATFM incluye a las organizaciones, organismos o entidades que podrían participar, colaborar y cooperar en la planificación, desarrollo, utilización, regulación, operación y mantenimiento del sistema ATFM.

Entre éstas, figuran:

El conjunto de aeródromos - Las autoridades de control de tránsito aéreo, la jefatura del aeródromo, los explotadores comerciales, militares y de la aviación general, y otras partes involucradas en la provisión y operación de la infraestructura física necesaria para apoyar el despegue, aterrizaje y servicios de escala de las aeronaves.

Los proveedores del espacio aéreo - Se refiere, en términos generales, a los Estados/Territorios Contratantes, en su calidad de dueños del espacio aéreo legalmente facultados para permitir o negar el acceso a su espacio aéreo soberano. También se puede aplicar el término a organizaciones del Estado a las cuales se les ha asignado la responsabilidad de establecer las normas y lineamientos para el uso del espacio aéreo.

Usuarios del espacio aéreo - Se refiere a los explotadores comerciales, militares y de la aviación general que utilizan el espacio aéreo soberano de los Estados/Territorios/Organizaciones.

Proveedores de servicios ATM - Todas las organizaciones y el personal (por ejemplo, controladores, ingenieros, técnicos) involucrados en el suministro de servicios ATFM a los usuarios del espacio aéreo.

Aviación militar - Se refiere al personal, aeronaves y equipos de las organizaciones militares que desempeñan un papel primordial en la seguridad de los Estados/Territorios.

Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) - Considerada la única organización internacional capaz de coordinar eficientemente las actividades de implantación de la ATM mundial.

Gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) - Un servicio establecido con el objetivo de contribuir a la circulación segura, ordenada y expeditiva del tránsito aéreo, asegurando un máximo uso de la capacidad ATC y la compatibilidad entre el volumen de tránsito y las capacidades declaradas por la autoridad ATC correspondiente.

Gestión del tránsito aéreo (ATM) - Un servicio que comprende la gestión del espacio aéreo, la gestión de afluencia del tránsito aéreo y los servicios de tránsito aéreo.

La comunidad ATM - Todas las organizaciones, organismos o entidades que podrían participar, colaborar y cooperar en la planificación, desarrollo, uso, regulación, operación y mantenimiento del sistema ATM.

Sistema de gestión del tránsito aéreo - Un sistema que brinda ATM a través de la integración y cooperación del personal, la información, la tecnología, las instalaciones y los servicios. También comprende el apoyo de las comunicaciones, navegación y vigilancia de a bordo y basadas en el espacio.

Volumen de tránsito aéreo - La cantidad de aeronaves dentro de un determinado espacio aéreo o área de movimiento de aeródromo dentro de un determinado período de tiempo.

Capacidad (para fines de la ATFM) - La cantidad máxima de aeronaves que pueden tener cabida en un espacio aéreo o aeródromo definido (rendimiento) en un determinado período de tiempo.

Capacidad declarada (para fines de la ATFM) – Una medida de las posibilidades con que cuenta el sistema ATC o cualquiera de sus subsistemas o puestos de operación para proporcionar servicio a las aeronaves en el desarrollo de las actividades normales. Se expresa en función del número de aeronaves que entran en una parte especificada del espacio aéreo en un determinado período de tiempo, tomando en cuenta las condiciones meteorológicas, la configuración de la dependencia ATC, el personal y equipos disponibles, y cualquier otro factor que pudiera afectar la carga de trabajo del controlador responsable por el espacio aéreo.

Centro regional ATFM - Una dependencia de gestión de afluencia responsable por la gestión de afluencia del tránsito aéreo en múltiples centros de control de área.

Toma de decisiones en colaboración - Una filosofía de operaciones y las tecnologías asociadas que permiten a los encargados de gestionar el tránsito y a los representantes de la industria aeronáutica responder oportunamente a las restricciones del sistema del espacio aéreo.

Demanda - La cantidad de aeronaves que solicitan el uso del sistema ATC en un determinado período de tiempo.

Eficiencia - La relación entre el costo del vuelo ideal y el costo del vuelo con restricciones de procedimiento.

Dependencia de gestión de afluencia (FMU) - Las FMU monitorean y equilibran las afluencias de tránsito dentro de sus zonas de responsabilidad, de conformidad con las directivas de gestión del tránsito. Se delega a la FMU la autoridad de dirigir las afluencias de tránsito e implantar las TMI aprobadas conjuntamente con, o por indicaciones de, la autoridad de vigilancia.

Puesto de gestión de afluencia (FMP) - Un puesto establecido en una dependencia de control de tránsito apropiada con el fin de garantizar la interfaz necesaria entre las funciones ATFM locales y otras FMU y/o una dependencia centralizada ATFM.

Area homogénea ATM - Un espacio aéreo con un interés ATM común, basado en características similares de densidad de tránsito, complejidad, requisitos de infraestructura del sistema de navegación aérea y otras consideraciones especificadas, donde un plan común detallado impulsará la implantación de la ATFM.

Flujo de tránsito principal - La concentración de un volumen significativo de tránsito aéreo en las mismas trayectorias de vuelo o en trayectorias similares.

Zona de encaminamiento - Una zona que abarca uno o más flujos de tránsito principales, definida con el fin de desarrollar un plan detallado para la implantación de sistemas y procedimientos ATM.

Iniciativas de gestión del tránsito - Técnicas utilizadas por los encargados de la gestión del tránsito para lograr un equilibrio entre la demanda de tránsito aéreo y la capacidad disponible.

6.12 SIGLAS

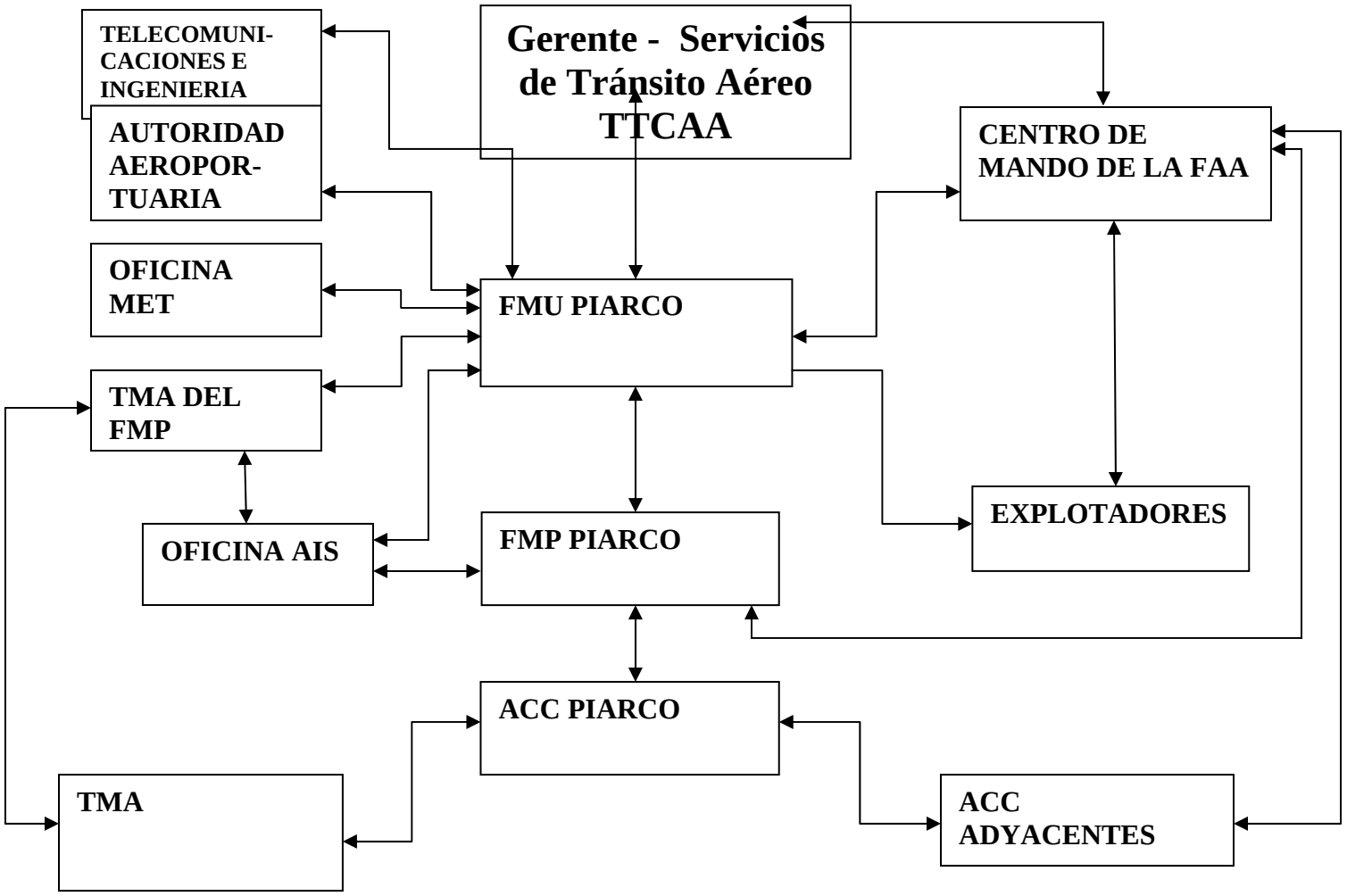
ACC	Centro de control de área	Area control centre
AFTN	Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas	Aeronautical fixed telecommunication network
AIP	Publicación de Información aeronáutica	Aeronautical information publication
AIS	Servicio de información aeronáutica	Aeronautical information service
ANP	Plan de navegación aérea	Air navigation plan
ANS	Servicios de navegación aérea	Air navigation services
ANSP	Proveedor de servicios de navegación aérea	Air navigation service provider
AO	Explotador de aeronaves	Aircraft operator
APP	Oficina de control de aproximación	Approach control facility
AAR	Régimen de aceptación del aeropuerto	Airport Acceptance Rate
ADR	Régimen de salida del aeropuerto	Airport Departure Rate
ATC	Control de tránsito aéreo	Air traffic control
ATFM	Gestión de afluencia del tránsito aéreo	Air traffic flow management
ATM	Gestión del tránsito aéreo	Air traffic management
ATS	Servicios de tránsito aéreo	Air traffic services
CAA	Administración de aviación civil	Civil aviation authority
CAR/SAM	Regiones Caribe y Sudamérica	Caribbean and South American Regions
CATFM	Dependencia central de gestión de afluencia del tránsito aéreo	Centralised air traffic flow management unit
C/BA	Análisis de costo-beneficio	Cost/benefit analysis
CDM	Toma de decisiones en colaboración	Collaborative Decision Making
CNS/ATM	Comunicaciones, navegación y vigilancia/gestión del tránsito aéreo	Communications, navigation, and surveillance/air traffic management
CTA	Area de control	Control area
FDPS	Sistema de procesamiento de datos de vuelo	Flight data processing system
FIR	Región de información de vuelo	Flight information Region
FMP	Puesto de gestión de afluencia	Flow management position
FMU	Dependencia de gestión de afluencia	Flow management unit
FPL	Plan de vuelo	Flight plan
GREPECAS	Grupo regional CAR/SAM de planificación y ejecución	CAR/SAM regional planning and implementation group
IATA	Asociación del Transporte Aéreo Internacional	International Air Transport Association
IFALPA	Federación Internacional de	International Federation of Air Line

	Asociaciones de Pilotos de Línea Aérea	Pilots' Associations
IFATCA	Federación Internacional de Asociaciones de Controladores de Tránsito Aéreo	International Federation of Air Traffic Controllers' Associations
LOA	Carta de acuerdo	Letter of Agreement
MET	Servicios meteorológicos para la navegación aérea	Meteorological services for air navigation
NOTAM	Aviso a los aviadores	Notice to airmen
OACI/ICAO	Organización de Aviación Civil Internacional	International Civil Aviation Organization
PANS ATM	Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión del tránsito aéreo	Procedures for Air Navigation Services –Air traffic management
PIRG	Grupo regional de planificación y ejecución	Regional planning and implementation group
PROSAT	Pronóstico de saturación	PROSAT
RNAV	Navegación de área/Area Navigation - RNAV Route: Ruta de navegación de área	Area navigation route
RNP	Performance de navegación requerida	Required navigation performance
SID	Salida normalizada por instrumentos	Standard instrument departure
STAR	Llegada normalizada por instrumentos	Standard instrument arrival
SYNCHROMAX	SYNCHROMAX	SYNCHROMAX
TBD	A ser determinado	To be determined
TELCON	Teleconferencia	Telephone conference
TFMS	Sistema de gestión de la afluencia del tránsito (previamente, ETMS)	Traffic Flow Management System (previously called ETMS)
TMA	Área de control terminal	Terminal control area
TMC	Coordinador de la gestión del tránsito	Traffic Management Coordinator
TMI	Iniciativa de gestión del tránsito	Traffic management initiative
TWR	Torre de control	Control tower
WSO	Oficina del Servicio Meteorológico	Weather Service Office
WWW	Red mundial	World Wide Web

APÉNDICE A

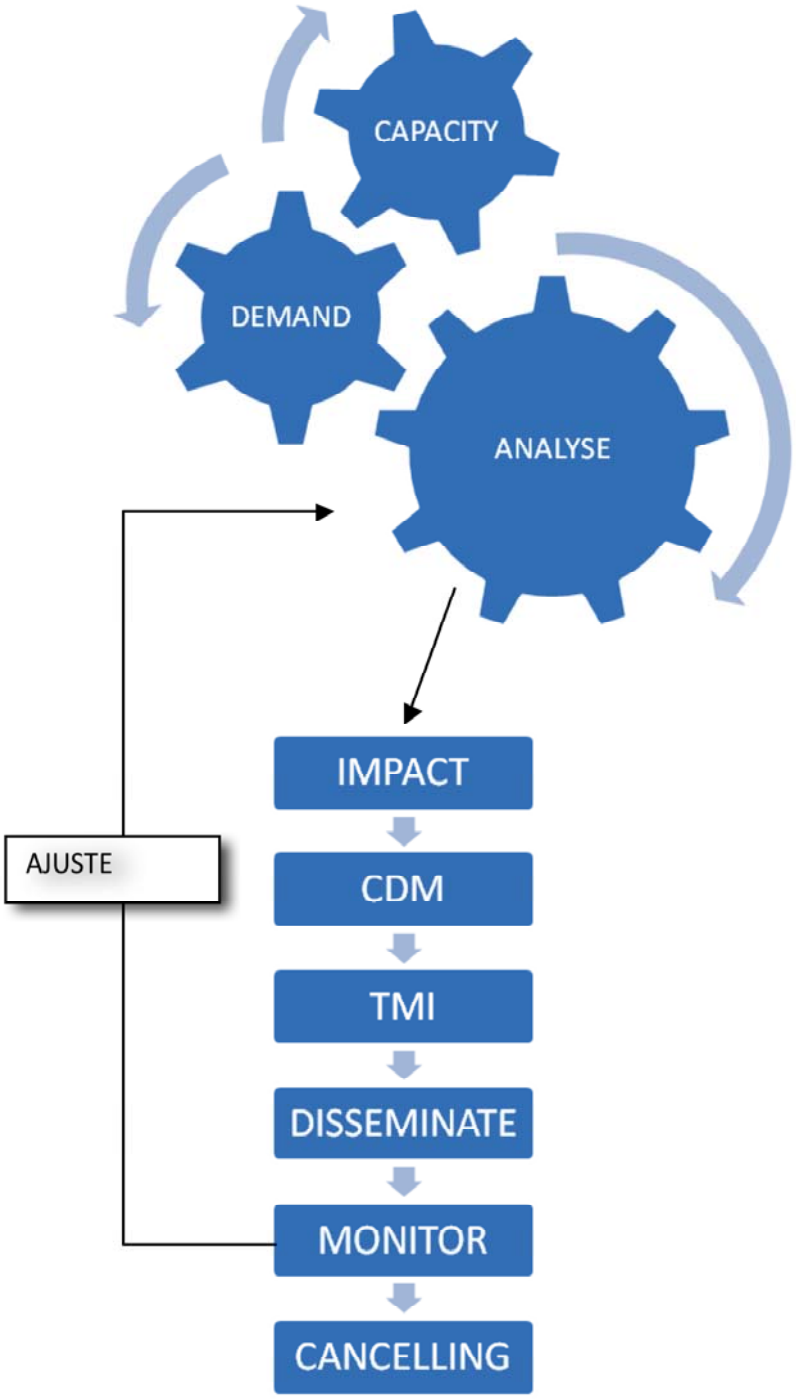
Autoridad de Aviación Civil de Trinidad y Tobago

Diagrama de Flujo de la Dependencia de Gestión de Afluencia de Piarco



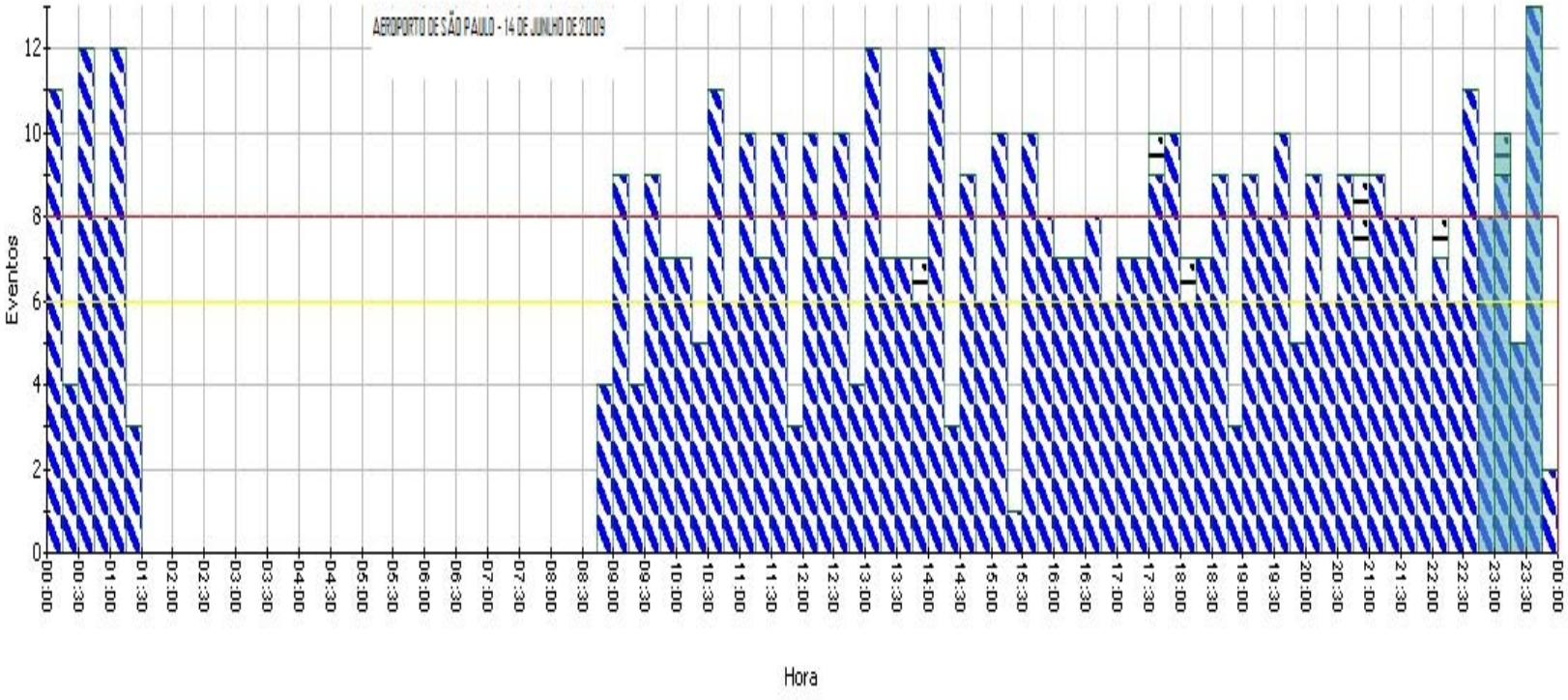
APÉNDICE B

ANALISIS DEL DIAGRAMA DE FLUJO ATFM



APÉNDICE C

ANALISIS SYNCROMAX DE DEMANDA Y CAPACIDAD

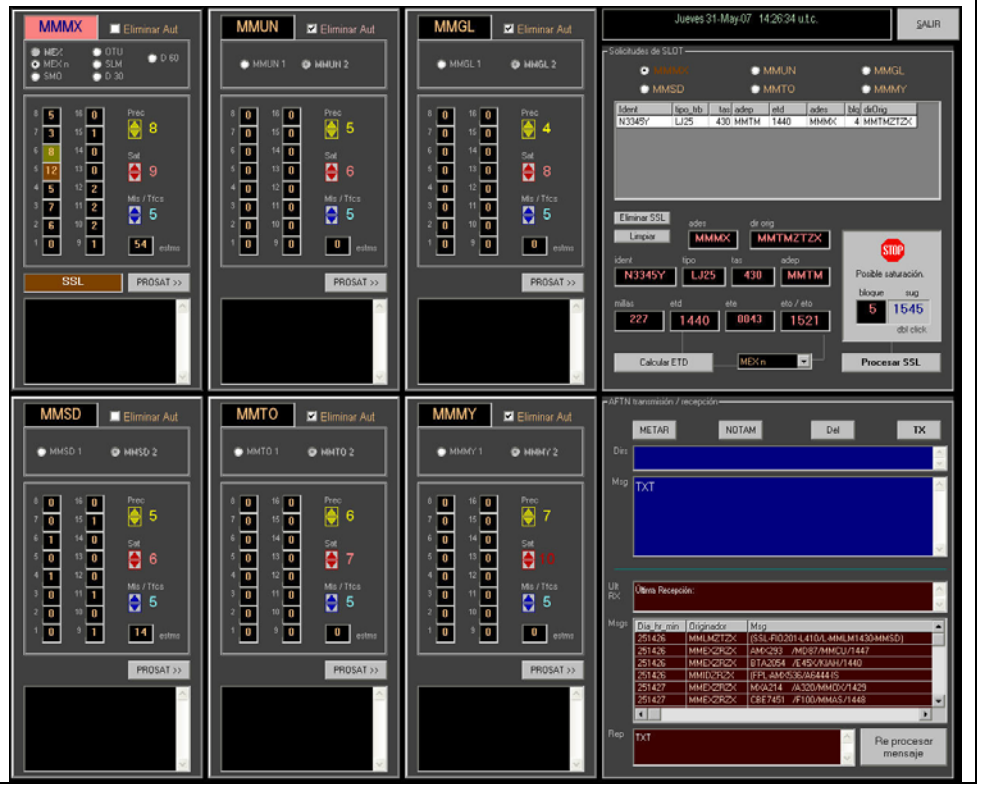


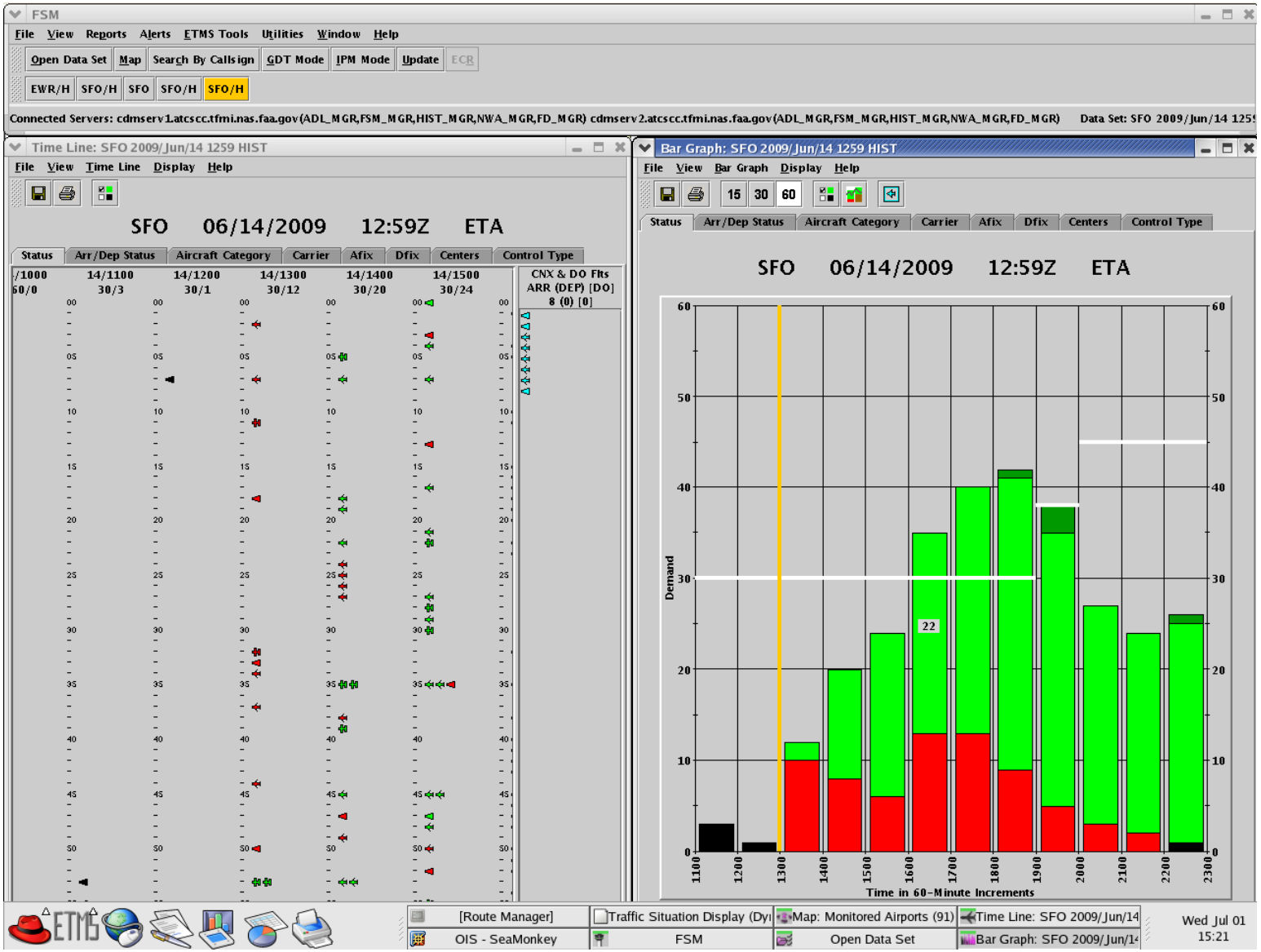
PROSAT

- **PRO**nóstico de **SAT**uración
  - Saturation Forecast

- Soporte lógico integral utilizado en el CCFMEX desde febrero del 2002. Brinda un pronóstico, con hasta cuatro horas de anticipación, de posible congestión de tránsito aéreo en la RTCU de Ciudad de México.
- Es capaz de recibir y procesar cualquier mensaje ATS, aparte de los particulares (FLU, SSL), con el fin de calcular la ETA al aeropuerto designado.

- Ciudad de México (MMMX)
- Cancún (MMUN)
- Guadalajara (MMGL)
- San José del Cabo (MMSD)
- Toluca (MMTO)
- Monterrey (MMMY)




FSM
File View Reports Alerts ETMS Tools Utilities Window Help
Open Data Set Map Search By Callsign GDT Mode IPM Mode Update ECR
EWR/H SFO/H SFO SFO/H SFO/H
Connected Servers: cdmserv1.atcscc.tfmi.nas.faa.gov(ADL_MGR,FSM_MGR,HIST_MGR,NWA_MGR,FD_MGR) cdmserv2.atcscc.tfmi.nas.faa.gov(ADL_MGR,FSM_MGR,HIST_MGR,NWA_MGR,FD_MGR) Data Set: SFO 2009/Jun/14 125
Time Line: SFO 2009/Jun/14 1259 HIST
File View Time Line Display Help
SFO 06/14/2009 12:59Z ETA
Status Arr/Dep Status Aircraft Category Carrier Afix Dfix Centers Control Type
14/1000 14/1100 14/1200 14/1300 14/1400 14/1500
60/0 30/3 30/1 30/12 30/20 30/24
CNX & DO Flts
ARR (DEP) [DO]
8 (0) [0]
Bar Graph: SFO 2009/Jun/14 1259 HIST
File View Bar Graph Display Help
15 30 60
Status Arr/Dep Status Aircraft Category Carrier Afix Dfix Centers Control Type
SFO 06/14/2009 12:59Z ETA
Demand
Time in 60-Minute Increments
22
[Route Manager]
Traffic Situation Display (Dyi
Map: Monitored Airports (91)
Time Line: SFO 2009/Jun/14
OIS - SeaMonkey
FSM
Open Data Set
Bar Graph: SFO 2009/Jun/14
Wed Jul 01
15:21

APÉNDICE D

FORMATO INTERNACIONAL DE TELECONFERENCIA PARA LA PLANIFICACION DE LAS OPERACIONES

_____ Saludo e introducción

xxxxZ planificando teleconferencia, en base al aviso xxx
Abarcando el período entre las xxxx UTC y las xxxx UTC

_____ Productos meteorológicos comunes – en base a

1) el Cuadro de Prog de la Zona "A" de la OACI, válido a partir de las xxxx UTC para (fecha)
2) la foto satelital IR de la Zona "A" de la OACI, xxxx UTC para (fecha)

_____ Discusión sobre la planificación -- Trabajar de sur a norte y, luego, del Caribe al Pacífico (este a oeste)

Tiempo significativo y condiciones atmosféricas
- Tormentas
- Turbulencia
- Nubes de ceniza volcánica

Discusión sobre la terminal

Para aeródromos seleccionados:
- Capacidad del aeropuerto/sector
- Demanda proyectada de la terminal
- Restricciones del aeródromo, tales como proyectos de construcción o fallas en las ayudas para la navegación

Iniciativas de gestión del tránsito (TMI) anticipadas
- Millas de separación en estela ampliadas
- Posible espera en vuelo
- Posibles inmovilizaciones en tierra

Discusión sobre la fase en ruta

Limitaciones en ruta, tales como fallas en la frecuencia o en las ayudas para la navegación
Discusión y problemas de la ruta
TMI anticipadas
- Millas de separación en estela ampliadas
- Posible espera en vuelo

_____ Adiciones al plan, incluyendo cualquier actualización táctica pertinente.

_____ Aportes, comentarios y preguntas de las partes involucradas.

_____ Siguiente teleconferencia internacional de planificación: xxxxZ

APENDICE B

Tamaño de muestra para los Sectores combinados 9 y 10 de la FIR Curitiba

El tamaño mínimo de muestra para la cantidad de ATCO a ser escuchados y la cantidad de observaciones de aeronaves por cada ATCO para obtener η se determina usando la técnica de muestreo aleatorio simple para una población finita, considerando 5% de tolerancia de error de muestreo y 95% de nivel de confianza, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2}.p.q.N}{\varepsilon^2.(N-1)+Z^2_{\alpha/2}.p.q} \qquad \text{(a1)}$$

donde:

n = longitud de la muestra;

$Z_{\alpha/2}$ = nivel de confianza (para 95% $Z_{\alpha/2}$ = 1,96);

p = porcentaje de elementos que pertenecen a la categoría de interés;

q = porcentaje de elementos que no pertenecen a la categoría de interés (q=1-p);

N = tamaño de la población; y

ε = tolerancia del error de muestreo (5%).

- **Cantidad de ATC a ser escuchados**

A fin de obtener la cantidad mínima de ATCO que permita una muestra que nos dé 95% de confianza y 5% de tolerancia de error en las mediciones, consideramos *p* como la probabilidad de que un ATCO esté en su posición en un determinado día y en un determinado período de trabajo. Si un día tiene x períodos de trabajo (x=4), entonces *p* se obtiene dividiendo x entre la cantidad total de ATCO en el ACC Curitiba (tamaño de población N=130) y multiplicándolo por la cantidad de sectores de la FIR Curitiba (10 sectores):

$$p = \frac{x}{N} \bullet cantidadde\,\text{sec}\,tores = \frac{4}{130} \bullet 10 = 0{,}31 \qquad \text{(a2)}$$

Con las fórmulas (a1) y (a2), la cantidad mínima necesaria de ATCO está definida como 94. Debido a que todos los ATCO trabajan en todas las posiciones del ACC Curitiba, la cantidad mínima de ATCO, 94, se puede dividir entre los 10 sectores existentes, lo cual significa que **en cada sector se recolectará datos de, por lo menos, 9 ATCO.**

- **Cantidad de aeronaves a ser observadas por cada ATCO**

A fin de obtener la cantidad mínima de aeronaves que permita una muestra que nos dé 95% de confianza y 5% de tolerancia de error en las mediciones de η, calculamos el tamaño de la población de aeronaves para los sectores de interés (N=43 aeronaves para la fórmula (a1)) como la cantidad máxima de aeronaves en un día punta y en una hora punta.

Como no es posible calcular *p* para este caso, podemos considerar *p* = 0,5.

Con la fórmula (a1), N=43 y *p*=0,5, **la cantidad mínima necesaria de aeronaves se define como 39.**

A fin de conocer, por lo menos, cuántas aeronaves serán observadas por cada ATCO, la cantidad de aeronaves se divide entre la cantidad de ATCO, ambas arriba indicadas, de la siguiente manera:

$$n = \frac{cantidaddeaeronaves}{cantidadde\ ATCO} = \frac{39}{9} \cong 5\ * \qquad \text{(a3)}$$

* redondear hacia arriba.

Con la fórmula (a3), **la cantidad mínima necesaria de aeronaves por ATCO se define como 5.**

El tamaño mínimo de muestra para la cantidad de observaciones por ATCO para el tiempo promedio de comunicación (τm) se determina utilizando la técnica de muestreo

aleatorio simple para una población finita, considerando 5% de tolerancia de error de muestreo y 95% de nivel de confianza, de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2}.\sigma}{\varepsilon} \right)^2 \qquad \text{(a4)}$$

donde:

n = longitud de la muestra;

$Z_{\alpha/2}$ = nivel de confianza (para 95% $Z_{\alpha/2} = 1{,}96$);

σ = desviación típica (obtenida de una muestra piloto, σ =11,72s en 122 mediciones); y

ε = tolerancia de error de muestreo (5%).

La muestra piloto fue tomada de comunicaciones ATC grabadas el 16 de marzo de 2009, un día típico. El tiempo total del audio fue de 60 minutos en la hora punta entre las 22:58 y las 23:58 UTC.

De la fórmula a3 y de los parámetros arriba indicados, se deduce que:

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2}.S}{\varepsilon} \right)^2 = \left(\frac{1{,}96.11{,}72}{5} \right)^2 = 21{,}105 \qquad \text{(a4)}$$

Debido a que la cantidad obtenida de observaciones por ATCO para el tiempo promedio de comunicación (τm) es inferior a 30, este número deberá incrementarse a **30 observaciones por ATCO.**

APÉNDICE C

GUÍA PARA LA APLICACIÓN DE UNA METODOLOGÍA COMÚN PARA EL CÁLCULO DE CAPACIDAD DE AEROPUERTO Y SECTORES ATC PARA LA REGIÓN SAM.

Proyecto Regional: OACI RLA/06/901

Lima, Perú 6 al 17 de Julio del 2009.

Versión 1.0

Roberto Arca Jaurena

INDICE

I. Propósito A-3

II. Introducción A-3

III. Consideraciones Generales A-4
Capacidad del espacio aéreo A-4
Capacidad aeroportuaria A-4
El concepto Carga de Trabajo A-5
- Modelo DORATASK A-5

IV. Modelos metodológicos para cálculo de capacidad de sector ATC A-6
Cálculo de capacidad de Sectores ATC empleado por Brasil A-6
- Muestreo de datos para ser utilizados en el cálculo de la capacidad en los sectores ATC A-7
- Modelo de Cálculo de la FAA para capacidad de Sector ATC para evento mundial en Trinidad y Tobago A-8

V. Modelos para Cálculo de capacidad aeroportuaria A-8
- Calculo de la capacidad Aeroportuaria aplicado en Brasil A-8
- Modelo aplicado por la FAA para el cálculo de capacidad aeroportuaria A-10
- Modelo para cálculo de la capacidad aeroportuaria utilizado en Colombia A-11

VI. Mejora de la Capacidad A-11

VII. Conclusión A-11

Referencias Documentales A-15

Adjuntos

ADJUNTO 1 Modelo de Cálculo para la Capacidad de Sectores ATC aplicado en Brasil 1A-1
ADJUNTO 2 Técnica de muestreo para el cálculo de capacidad de los sectores ATC 2-A1
ADJUNTO 3 Formulario Carga de Comunicaciones ATC. 3-A1
ADJUNTO 4 Formulario Factor de Disponibilidad “F”. 4-A1
ADJUNTO 5 Modelo de la FAA de Cálculo para sector ATC. 5-A1
ADJUNTO 6 Pasos para el cálculo de la capacidad de Pista aplicado en Brasil. 6-A1
ADJUNTO 7 Procedimientos para calcular la Tasa de Aceptación de Aeródromo (AAR) empleado por la FAA. 7-A1
ADJUNTO 8 Análisis Demanda/Capacidad Aeropuerto “El Dorado” aplicado en Colombia. 8-A1
ADJUNTO 9 Orientaciones para la mejora de la capacidad. 9-A1

I. Propósito

Este documento tiene como objetivo proporcionar a los estados de la región SAM una guía para la aplicación de una metodología común para el cálculo de capacidad de Aeropuerto y Sectores ATC lo que permitirá a los planificadores ATM iniciar planes de ser necesario para mejorar dicha capacidad con vistas a satisfacer la demanda actual o futura del sistema.

II. Introducción

En el Anexo 11 al Convenio de la OACI en el punto 3.7.5.1 se establece que se implantará la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) en el espacio aéreo en el que la demanda de tránsito aéreo excede a veces, o se espera que exceda, de la capacidad declarada de los servicios de control de tránsito aéreo de que se trate y en el punto 3.7.5.2 se establece una Recomendación que indica que debería implantarse la ATFM mediante acuerdos regionales de navegación aérea o, si procede, mediante acuerdos multilaterales y que en estos acuerdos deben considerarse procedimientos comunes y métodos comunes de determinación de la capacidad.

El mismo Anexo 11 define la "*capacidad declarada*" como la medida de la capacidad del sistema ATC o cualquiera de sus subsistemas o puestos de trabajo para proporcionar servicio a las aeronaves durante el desarrollo de las actividades normales. Se expresa como el número de aeronaves que entran a una porción concreta del espacio aéreo en un período determinado, teniendo debidamente en cuenta las condiciones meteorológicas, la configuración de la dependencia ATC, su personal y equipo disponible, y cualquier otro factor que pueda afectar el volumen de trabajo del controlador responsable del espacio aéreo.

Complementariamente, en el Documento 4444 ATM, Procedimientos para los Servicios de Navegación Aérea en el Capítulo 3 punto 3.1.4.1, se establece que la autoridad ATS competente debería examinar periódicamente la capacidad del ATS en relación con la demanda del tránsito; y debería prever el uso flexible del espacio aéreo para mejorar la eficiencia de las operaciones y aumentar la capacidad.

Seguidamente, en el punto 3.1.4.2 se indica que en caso de que la demanda de tránsito exceda regularmente de la capacidad del ATC, con el resultado de demoras continuas y frecuentes del tránsito, o cuando resulte evidente que el pronóstico de demanda de tránsito excederá de los valores de la capacidad, la autoridad ATS competente debería, en la medida de lo posible poner en práctica medidas destinadas a utilizar al máximo la capacidad existente del sistema; y preparar planes para aumentar la capacidad a fin de satisfacer la demanda actual o pronosticada.

GREPECAS determinó que la implantación de la gestión de afluencia del tránsito aéreo (ATFM) ayudará a garantizar una óptima circulación del tránsito aéreo y a reducir las demoras en tierra y en el aire y de esa manera evitar la sobrecarga del sistema de tránsito aéreo. Esto se logra alcanzando un equilibrio entre la demanda y la capacidad del sistema, con el fin de mantener una circulación segura, ordenada y expedita del tránsito. En consideración a lo anterior, el GREPECAS aprobó el Concepto Operacional ATFM para las Regiones CAR/SAM (CONOPS ATFM CAR/SAM), que refleja el orden de eventos esperado y debería ayudar y guiar a los planificadores en el diseño e implantación gradual de un sistema ATFM.

Mediante la Conclusión 14/149 el GREPECAS adopta el CONOPS ATFM y solicita a los Estados que establezcan un programa de trabajo para permitir la implantación del CONOPS ATFM.

En ese sentido se estableció, en el marco del Proyecto RLA/06/901, un grupo de implantación ATFM para la región SAM con la finalidad de ejecutar las acciones tendientes a implantar la ATFM en la región.

Con el auspicio del Proyecto de Cooperación Técnica RLA 06/901 *Asistencia para la implantación de un sistema regional de ATM considerando el concepto operacional de ATM y el soporte de tecnología en comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) correspondiente*, se realizó en marzo del 2009, en las instalaciones de la CGNA en Río de Janeiro-Brasil, un curso sobre Cálculo de Capacidad de Aeropuertos y Sectores ATC como forma de comenzar a uniformizar la capacitación de los planificadores ATM de los estados de la Región SAM en este asunto.

III. Consideraciones Generales

Para la comprensión de este documento, entendemos necesario resaltar algunas consideraciones de carácter general que están enmarcadas dentro del propósito de este documento que como guía a los estados contribuye con la finalidad del ATFM.

La finalidad de la ATFM es lograr un equilibrio entre la demanda del tráfico aéreo y la capacidad del sistema, a fin de garantizar un óptimo y eficiente uso del espacio aéreo del sistema, mediante el equilibrio entre demanda y capacidad declarada por los proveedores de servicios de tránsito aéreo apropiados para dar cabida a un número máximo de vuelos en un concepto puerta a puerta.

Para poder gestionar este equilibrio entre la demanda y la capacidad es necesario conocer cual es la demanda actual y la demanda pronosticada esperada, establecer una línea base de capacidad en base a un cálculo analítico, analizar las consecuencias que la demanda esperada tendrá sobre la capacidad actual, identificar las limitaciones del sistema actual y las posibles mejoras previo análisis costo beneficio de las mismas, identificar las prioridades y desarrollar un plan de mejoramiento de la capacidad.

Capacidad del espacio aéreo

La capacidad del espacio aéreo no es ilimitada pero sin duda puede ser más o menos optimizada dependiendo de muchos factores que hacen al diseño del espacio aéreo, la flexibilidad del mismo, la capacidad el sistema ATC, números de sectores y su complejidad, espacio aéreo segregado, los recursos humanos disponibles, entrenamiento y capacidad de respuesta, infraestructura CNS disponible, grado de automatización e incluso el equipamiento y tipo de aeronaves de la flota entre otros.

Cuando analizamos la capacidad del espacio aéreo, nos interesa focalizarnos, en la capacidad del sistema ATC y en ese sentido hemos puntualizado algunos conceptos que son fundamentales a tener en cuenta como indicadores para el cálculo de la Capacidad en los Sectores ATC como ser: la carga de trabajo, la importancia de las tareas observables y no observables que realiza el controlador aéreo. y presentamos algunos modelos utilizados para la medición y evaluación de los parámetros considerados para determinar la capacidad con vistas a satisfacer la demanda del tránsito aéreo.

Capacidad Aeroportuaria

La medición de la capacidad aeroportuaria y la capacidad del espacio aéreo consideran múltiples y diferentes parámetros y por lo tanto es necesario ser cuidadoso al definir el alcance de cada una de estas capacidades para entender mejor los indicadores a considerar para evaluar cada capacidad.

Este documento define la capacidad aeroportuaria como el número máximo de operaciones de aeronaves para un determinado aeródromo, en condiciones especificadas (Ej.: morfología del aeródromo, mix de aeronaves, condiciones meteorológicas, facilidades, estacionamiento de aeronaves, etc.) tomando en cuenta todas las operaciones de aeronaves en despegue y aterrizaje para un período especificado de tiempo (hora, día, mes, año, estacional).

Puede suceder que por la capacidad física de la plataforma de estacionamiento de aeronaves, el número de aeronaves que define la capacidad aeroportuaria de cierto aeródromo sea menor al número de aeronaves que resulta del cálculo de la capacidad de pista calculada para dicho aeródromo que, en ese caso particular, constituiría la limitante real de ese aeropuerto.

Cuando se cubren adecuadamente todos los requisitos acordados, la capacidad de servicio es de 100%; esta se reduce cuando dichos requisitos se encuentran limitados en su operación; a mayor restricción de recursos corresponde una menor capacidad de servicio pero también puede suceder que se tome en consideración la declaración de un porcentaje menor de la capacidad real para prever la gestión de algunas situaciones de contingencia u otro tipo de operaciones imprevistas.

El concepto carga de trabajo

Es necesario analizar la incidencia de la "carga de trabajo" del controlador en la medición en la capacidad ATC de un sector determinado del espacio aéreo y como se pueden determinar las técnicas necesarias para estimar la gestión del tráfico en un sistema automatizado por medio de modelos.

La medición de la carga de trabajo se ha intentado a través de la valoración de las diferentes tareas (Taskload) que realiza el controlador.

Complementariamente, no pueden dejarse de lado los extensivos estudios y aproximaciones sobre la carga de trabajo que consideran los factores humanos donde la conciencia situacional, la detección de errores y monitoreo del sistema, el trabajo en equipo, la confianza y adecuado entrenamiento, el error humano etc. constituyen entre otros, aspectos fundamentales a tener en cuenta.

La naturaleza de las tareas que constituyen la carga de trabajo es importante a la hora de evaluar la capacidad puesto que hay tareas que pueden ser observables y posibles de cuantificar y otras que no son observables y por lo tanto no son tan fáciles de cuantificar.

Sin embargo, se pueden establecer algunas constantes para estas tareas no cuantificables como producto de los análisis estadísticos y así reflejar un número en la metodología aplicada por algunos modelos.

Modelo DORATASK

Un modelo muy usado para la valoración de las tareas para analizar la carga de trabajo es el modelo DORATASK. Éste es un modelo analítico que se apoya en simulación de tiempo acelerado, que brinda ejemplos claros y cálculos lógicos y que inicialmente fue empleado por la Dirección de Investigación y Análisis Operacional del Reino Unido para calcular la capacidad de sectores ATC (DORA Interim Report 8818, para sectores del área Terminal (DORA Interim Report 8916) y la calibración de un modelo simulado para dos sectores de ruta en el ACC de Londres (DORA Report 8927).

En este modelo la carga de trabajo es calculada por la suma del tiempo empleado por el controlador para llevar a cabo todas las tareas necesarias asociadas con el flujo de tráfico en su sector y puesto de trabajo tanto las tareas observables como las tareas no observables. La capacidad del sector entonces, se determina por la carga total de las tareas más un parámetro que indica la cantidad de tiempo necesaria para la recuperación del controlador.

Las tareas observables son las tareas rutinarias como aquellas que se aplican a todas las aeronaves por igual, independientemente de cuantas aeronaves tenga bajo su control (Ej.: comunicaciones estándares) y aquellas tareas orientadas a la resolución de conflictos si alguna aeronave está en una situación real o potencial de conflicto.

Las tareas no observables son las tareas de planificación llevadas a cabo por el controlador y las tareas mentales empleadas en detectar o predecir conflictos pero aquí es necesario efectuar una consideración importante a tener en cuenta: Algunas tareas no son observables en sistemas procedurales sin embargo, si lo son y se pueden cuantificar en sistemas automatizados (Ej.: planificación, predicción de conflictos). Si bien el trabajo de planificación es una tarea no observable, con las salvedades que hemos señalado, el Modelo DORATASK incluye algoritmos que estiman la carga de trabajo que representa el tiempo que el controlador emplea en tareas de planificación. Estas estimaciones y ejemplos están basadas en datos estadísticos que proporcionan constantes para ser utilizados en los ajustes de las fórmulas analíticas.

En el caso de las estimaciones de capacidad de área Terminal el Modelo DORATASK determina dos tareas no-observables que son el procesamiento inicial y el monitoreo radar y esas tareas son modeladas por el número de visualizaciones de la pantalla radar y la combinación de pares de aeronaves que deben ser chequeadas y como por definición estas tareas son lineales y cuadráticas al número de aeronaves cada una de estas medidas son multiplicadas por un número desconocido (constante) que es estimado por cada analista luego de efectuar una comparación contra sectores de capacidad conocida.

El Modelo DORATASK ha sido usado como base de muchas otras aplicaciones y modelos de cálculo de capacidad tomando en cuenta la carga de trabajo del controlador, sin embargo no es el único modelo a tener en cuenta ya que como hemos visto tiene algunas limitaciones aunque para estudios de capacidad de sectores ATC, es muy adecuado y perfectamente ajustable con las modificaciones del caso a sistemas automatizados.

IV. Modelos metodológicos de cálculo de la capacidad aplicados en la región

Modelo de Cálculo de Capacidad de Sectores ATC empleado por Brasil.

En Brasil, se calcula la capacidad de los ACC observándose las capacidades de sus sectores, que son obtenidas analíticamente, según la metodología establecida en la ICA 100-30, Planificación de personal ATC (DECEA, 2007).

Hoy, el valor calculado para la capacidad de un sector puede ser entendido como el número máximo de aeronaves que pueden ser controladas, simultáneamente, para cada controlador aéreo (ATCO) en un sector considerado, proporcionando, así, la capacidad aplicada por la dependencia ATC.

El Departamento de Control del Espacio Aéreo (DECEA) emplea una metodología para la determinación de la capacidad de sectores de APP y ACC que posibilita la obtención de un valor de referencia de capacidad del sector.

Esta metodología consiste en la obtención de un valor, calculado a través de fórmula matemática, cuyos datos básicos son extraídos a través de investigación realizada por un grupo de trabajo especial en la dependencia ATC, considerando un momento de elevado movimiento, donde son observadas y cronometradas las acciones del controlador y su disponibilidad para controlar los tránsitos del sector de control en aquel instante obteniendo así una muestra de datos ser utilizados en la metodología de cálculo de la capacidad de los sectores ATC.

Este Modelo de Cálculo de Capacidad de sectores ATC empleado por Brasil figura en el **Adjunto 1** de este Documento.

Muestreo de datos para ser utilizados en el cálculo de la capacidad en los sectores ATC.

Es importante que la recolección de datos sea bastante significativa, a fin de diluir las desviaciones estocásticas provisionales y de representar valores fidedignos para la dependencia ATC.

En Brasil, el método utilizado para determinar capacidad de sector lleva en cuenta la carga soportada por el ATCO durante la ejecución de sus tareas y está basado en la evaluación de tareas ejecutadas por el controlador en los momentos de gran volumen de tránsito como hemos visto en el modelo DORATASK.

De acuerdo con el modelo actual, la carga de trabajo de un controlador es la sumatoria de los tiempos empleados en:

1. comunicación (transmisión/recepción);
2. actividades manuales (relleno de fajas de progreso de vuelo) y coordinación; y
3. planificación y distribución del tránsito.

La metodología de Brasil utiliza el concepto de "factor de disponibilidad" del controlador (ϕ), que es definido como el porcentaje de tiempo disponible para que el ATCO planifique los procedimientos de separación de aeronaves.

Ese factor de disponibilidad se sitúa, comúnmente, entre un valor mínimo de 40% del tiempo del ATCO, para control no radar, y 60%, para radar (ICA 100-30). Por consiguiente, es fácil deducir que se deben concentrar los esfuerzos para un aumento del "factor de disponibilidad" ϕ.

Esto último solo es posible con la aplicación de medidas que resulten en una menor intervención del controlador con las actividades citadas en 1 y 2.

Ese factor ϕ puede presentar un porcentaje más grande al perfeccionarse la "Interfaz Hombre / Máquina – IHM., es decir al aumentar la automatización de algunas tareas.

Los estudios realizados por expertos de Brasil que analizaron las técnicas de muestreo indican que es aconsejable que se efectúen como mínimo 30 observaciones de cada parámetro por cada controlador, en los horarios punta de tránsito aéreo, respetando la cantidad mínima de controladores especificada por la técnica de muestreo utilizada.

La recolección de la mayor cantidad posible de observaciones y de controladores de la dependencia a evaluar es fundamental para descartar valores extremos y para minimizar cualquier tipo de tendencia existente (ej. Casos de controladores o pilotos lentos o demasiado rápidos en las comunicaciones que afecten la media aritmética).

La explicación detallada y analítica de la Técnica del muestreo utilizada por Brasil en cuanto a la cantidad necesaria de observaciones por sector y por controlador se encuentra en el **Adjunto 2** de este documento. El formulario empleado por Brasil para evaluar la carga de comunicaciones ATC se encuentra en el **Adjunto 3** de este documento.

El formulario empleado por Brasil para la evaluación del "factor de disponibilidad" se encuentra en el **Adjunto 4** de este documento.

Modelo para el Cálculo de Capacidad de Sector ATC de la FAA para evento mundial en Trinidad y Tobago

En ocasión de la Vigésima reunión de Directores de Aviación Civil del Caribe Este (20th E/CAR DCA) llevado a cabo en Miami, Florida, Estados Unidos del 4 al 7 de diciembre del 2006, la FAA presentó un Modelo para la en la determinación de la capacidad de un sector ATC basado en la experiencia ganada en esa área en los Estados Unidos, con el fin de apoyar las actividades relacionadas con la ATFM para cubrir la realización de la Copa Mundial de Cricket en Trinidad y Tobago.

Este es un caso de cálculo macroscópico que tiene como factor adicional una constante de factores humanos calculada por la FAA para la medición del tiempo promedio en el cual un controlador interactúa con una aeronave.

Como entendemos que puede ser de mucha utilidad para el caso de que un estado necesite la aplicación de una metodología macroscópica, simple y segura para satisfacer la demanda de algún evento puntual donde se prevea una demanda mayor a lo habitual hemos incluido este estudio en el **Adjunto 5** a este documento.

V. Modelos para el Cálculo de la Capacidad de pista en los Aeropuertos

Modelo para el Calculo de la Capacidad de Pista aplicado en Brasil

En Brasil, el método de cálculo de capacidad de pista supone la operación de un despegue entre dos aterrizajes consecutivos, manteniéndose las separaciones mínimas reglamentares, previstas en la ICA 100-12 (Reglas del Aire y Servicio de Tránsito Aéreo). La capacidad de pista es calculada, para un intervalo de sesenta minutos, en función del tiempo promedio de ocupación de pista.

Para la determinación de la capacidad del conjunto de pistas, los siguientes factores son considerados:

a) Factores de Planificación; y
b) Factores relativos a las operaciones de aterrizaje y despegue.

Los factores de planificación son elementos utilizados para la simplificación de los modelos matemáticos o de los aspectos operacionales que tienen influencia en la determinación de la capacidad de pista. Los que se aplican más comúnmente son:

a) condiciones ideales de secuenciamiento y de coordinación de tránsito aéreo;

b) todos el personal es considerado con la misma capacitación y el mismo desempeño operacional

c) todos los equipos de radioayudas a la navegación y de ayudas visuales son considerados técnica y operacionalmente sin restricciones; y

d) el estado de los equipos los equipos de comunicaciones (VHF/Telefonía) considerados operacionales están todos en servicio normal.

Para los factores relativos a las operaciones de aterrizaje y de despegue podemos identificar los siguientes:

a) Tiempos promedios de ocupación de pista;
b) Mix de aeronaves;
c) Porcentaje de utilización de los umbrales;
d) Longitud del segmento de aproximación final;
e) Separación mínima reglamentaria de aeronaves aplicada;
f) Configuración de las pistas de aterrizaje y calles de rodaje; y
g) Velocidad de aproximación final.

Los principales parámetros utilizados en el cálculo de la capacidad de pista empleado en Brasil son los siguientes:

- Mix de aeronaves (Categoría de aeronaves y velocidad de aproximación)
- Tiempo promedio de ocupación de pista (seg.).
- Criterios de separación adoptados por el ATC.

El Mix de Aeronaves se define como la distribución porcentual de la flota de aeronaves en operación en el aeródromo conforme las categorías de las aeronaves. El Mix de aeronaves para aeródromos debe ser calculado a partir del movimiento total diario, constante en la IEPV 100-34 (Movimiento de Aeronaves en Aeródromos) o en el SGTC, obtenido por medio de la media aritmética de un muestreo conteniendo datos referente al período de, por lo menos, una semana.

De acuerdo al Doc 8168, las aeronaves son subdividas en cinco categorías, según la velocidad de cruce de el umbral de la pista, que debe ser 130% del valor de la velocidad de perdida (stall) en la configuración de aterrizaje (full flaps, gear down). De esta manera, las aeronaves son clasificadas de la siguiente forma y en las siguientes categorías:

CAT “A” Velocidad menor que 90 kt.

CAT “B” Velocidad entre 91/120 kt.

CAT “C” Velocidad entre 121/140 kt.

CAT “D” Velocidad entre 141/165 kt.

CAT "E" Velocidad entre 166/210 kt.

El Tiempo Promedio de Ocupación de Pista es la Media aritmética ponderada de las medias de los tiempos de ocupación de pista por categoría de aeronave, teniendo como factor de ponderación el Mix de aeronaves que opera en el aeródromo.

Este método se basa en recolección de datos que, con el objetivo de obtener mayor precisión, se recomienda sean recolectados en la hora punta, visto que en esos horarios la afluencia de tránsito aéreo tiene mayor fluidez, reduciendo el tiempo de ocupación de la pista. En el caso que la recolección de datos efectuada no abarque todas las categorías, se podrá hacer una complementación fuera de la hora pico e incluso en días distintos. El tiempo de ocupación de pista durante el despegue será contado a partir del momento en que la aeronave abandona el punto de espera hasta el cruce del umbral opuesto.

Los criterios de separación adoptados por el ATC variarán según la reglamentación de cada estado sobre este asunto, a los efectos de este estudio, Brasil considera la separación de 5 NM en final que coincide con el marcador exterior (OM) y el umbral de pista.

En caso de inexistencia de OM se determina un punto en la aproximación final cuya distancia sea conocida y que determine la imposibilidad de ingreso en la pista por cualquier otra aeronave, mientras que la aeronave que se dispone a aterrizar está pasando sobre ese punto o se halle entre ese punto y el umbral de la pista considerada.

Los pasos metodológicos y los formularios de recolección de datos para el cálculo de la Capacidad física, teórica y declarada de pista figuran en el **Adjunto 6** de este documento.

Modelo aplicado por la FAA para el Cálculo de Capacidad de Pista.

El Modelo aplicado por la FAA para el cálculo de la capacidad y análisis de las demoras en los aeropuertos está contenido en la “Advisory Circular (AC) 150/5060-5, Change 1 and 2, titulada “Airport Capacity and Delay”.

Esta Circular contiene cálculos para computar la capacidad aeroportuaria, el volumen anual de las operaciones y las demoras de las aeronaves. Contiene además una computación especial de la capacidad cuando la misma se ve afectada por pobres condiciones meteorológicas, de aeropuertos sin cobertura radar o sin ILS así como análisis detallados para evaluar aeropuertos con pistas paralelas y cálculos más refinados para analizar especiales situaciones que pueden afectar la capacidad de pista.

En este Modelo la capacidad horaria es influenciada por la configuración de pista, el mix de aeronaves, el porcentaje de arribos, el porcentaje de operaciones de Toque y Siga bajo Reglas de Vuelo Visual (VFR) y la localización de las salidas de Calles de Rodaje. Se calcula la capacidad horaria tanto para condiciones en VFR o de Reglas de Vuelo Instrumental (IFR). Las condiciones meteorológicas es un factor determinante para este método de cálculo.

Complementariamente, este Modelo se basa en una gran cantidad de datos estadísticos recolectados durante años lo que permite, para los escenarios americanos, una muy buena performance de desempeño para sus Aeropuertos entre la capacidad teórica y la real.

En el **Adjunto 7** de este documento se detalla el procedimiento para el cálculo potencial y real de la tasa de aceptación de aeródromo (AAR) empleado por la FAA y para obtener la "Advisory Circular (AC) 150/5060-5, Change 1 and 2, titulada "Airport Capacity and Delay" se puede acceder al siguiente link en la web:
http://www.airweb.faa.gov/Regulatory_and_Guidance_Library/rgAdvisoryCircular.nsf/ACNumber/641E65B7EA1DC3B685256D0C006289F6?OpenDocument

Modelo para Cálculo de la Capacidad de de pista utilizado en Colombia

El Grupo Procedimientos ATM de la UAEAC de Colombia para la determinación de la capacidad aeroportuaria del El Dorado llevó a cabo mediante la aplicación de la "Advisory Circular (AC) 150/5060-5, Change 2, titulada "Airport Capacity and Delay" una evaluación de capacidad de pista para el Aeropuerto de El Dorado.

Este método es derivado de los modelos de cálculo usados por la FAA para analizar la capacidad Aeroportuaria. Fue necesario confrontar los cálculos teóricos realizados, con la realidad operacional del aeropuerto, siendo similares los valores teóricos a los obtenidos en la práctica.

La información de la metodología aplicada en Colombia para el cálculo de aceptación de Aeropuerto con un análisis efectuado en el Aeropuerto de El Dorado figura en el **Adjunto 8** de este documento.

VI. Mejora de la capacidad

El análisis demanda/capacidad identifica una serie de factores que son de extrema importancia para la planificación eficiente del sistema ATM para asegurar un óptimo balance que redunde en beneficio del ATFM. En el **Adjunto 9** se establecen algunas orientaciones para los planificadores ATM para la mejora de la capacidad del sistema.

En relación al proceso de planificación sobre Demanda, capacidad y Análisis de las Demoras se recomienda la utilización del Manual ATFM para las regiones CAR/SAM que se encuentra en la página WEB de la Oficina Sudamericana de la OACI.

VII. Conclusión

El conocimiento de la capacidad de los sectores de tránsito aéreo o de posiciones de operación ATC es necesario por dos razones principales. La primera es que para planificar a largo plazo se necesita anticiparse en forma eficiente a cualquier disminución de la capacidad futura, según lo indiquen las previsiones de tránsito. La segunda razón es que si ya existe una disminución de la capacidad que requiere la aplicación de control de afluencia, es necesario conocerla para poder limitar el tránsito sin sobrecargar el sistema ni perjudicar excesivamente a los explotadores o implementar mejores prácticas de desempeño operacional.

Existen innumerables métodos para el cálculo de la capacidad y de los diferentes modelos estudiados en esta Guía de Orientación es fácil observar que la carga de trabajo del controlador de tránsito aéreo es un significativo parámetro de esos modelos. Por consiguiente, cuanto mayor es el conocimiento de los factores relacionados con la carga de trabajo y sus implicaciones mejor es su adecuación y ajuste operacional de los servicios brindados para satisfacer la demanda.

Paralelamente, es de fundamental importancia que haya una perfecta comprensión de las variables atribuidas al modelo matemático, utilizado en el cálculo del número de aeronaves que se pueden atender tanto en los sectores ATC como en la capacidad aeroportuaria dentro de un determinado lapso de tiempo.

Para ello se necesita un estudio crítico y un análisis imparcial y minucioso ajustado a la realidad de cada estado con relación a los resultados alcanzados en el relevamiento de datos para cuantificar estas variables, que permitirán a los planificadores identificar, con la necesaria anticipación, los puntos de limitación operacional de los servicios prestados.

Por otro lado, las observaciones de factores ocasionales, tales como, inoperancias en las comunicaciones, condiciones meteorológicas adversas, operación de aeronaves con preferencia, operación militar, aeronaves en emergencia entre muchísimas otras que pueden ocasionar demoras operacionales, pueden influir en los resultados de forma indeseable y conducir a conclusiones que no reflejen la realidad sino son debidamente ponderadas.

Asimismo, el relevamiento del número de aeronaves controladas simultáneamente por un controlador en un sector determinado debe ser efectuado por equipos habilitados y conocedores de las características del local a ser evaluado, preferentemente controladores aéreos. La periodicidad de los relevantamientos de datos y la cantidad de los mismos por sector y controlador debería ser suficiente para contemplar los casos de modificaciones de la circulación aérea, sectorización, instalación/inoperancia de la infraestructura de la navegación, nuevo diseño para la optimización del espacio aéreo, etc.

En cuanto a los datos obtenidos por los cálculos de capacidad, no solo sirven para detectar las limitaciones o el comportamiento del sistema sino que son datos importantísimos a la hora de definir el dimensionamiento del personal ATCO en un determinado servicio ATC.

El dimensionamiento deberá tener como base el suficiente personal para cubrir todas las posiciones operacionales en caso de su configuración máxima. El análisis para creación de un sector de control se basa en el aumento significativo y constante de tránsito para aquel sector y se considera también la evaluación histórica del movimiento de tránsito y su evolución para proyectar la necesidad y el dimensionamiento del HARDWARE y recursos humanos que se necesita para determinado plazo.

Las posiciones operacionales de control de tránsito aéreo pueden ser destinadas en número suficiente para hacer frente al movimiento del instante pico si se sabe analizar e interpretar los datos de la demanda versus capacidad o reducir el número en ciertos horarios determinados.

Los modelos para la medición de la capacidad estudiados para el objeto de estas guías no completan perfectamente las múltiples variables a tener en cuenta sobre todo en la cuantificación de las tareas no-observables donde solo el análisis de datos estadísticos por largo tiempo, puede sustentar la aplicación de una constante para ser incluida en la formulación matemática o bien la comparación con un sistema de referencia probado en la práctica.

Así vemos por ejemplo que algunas constantes utilizadas por el sistema de la FAA, surgen de una cuantiosa información estadística de muchísimos años lo que brinda una gran asertividad a las mismas pero sin embargo, se puede concluir que esa constante tiene un factor adicional propia del sistema donde los datos han sido recolectados de la práctica y se completan con estudios muy serios en factores humanos.

En relación a lo anterior, se debe reconocer que, por diferentes causas, las mediciones de desempeño de los recursos humanos pueden ser muy diferentes dependiendo de la cultura organizacional que se trate, los niveles de selección de personal, la cantidad de personal disponible, los niveles de entrenamiento, y muchos otros factores que hacen que ese desempeño afecte la constante del factor humano.

Asimismo, si bien el modelo aplicado por Brasil es muy completo ya que abarca un moderno enfoque sobre la capacidad aeroportuaria y es muy acertado en la cuantificación de la capacidad en los sectores ATC, el mismo se basa como en los demás modelos, en los supuestos de condiciones ideales y sería conveniente una cuantificación de ajuste estandarizado por cada Estado cuando esas condiciones no se cumplen en la práctica en un determinado sistema a los efectos de introducir los abatimientos en el número de aceptación o de capacidad en la fórmula.

A pesar de lo anterior, un Estado con la aplicación de mejores prácticas en el diseño del espacio aéreo, en el gestionamiento del secuenciamiento y coordinación, en la aplicación de separaciones mínimas reglamentarias entre aeronaves, así como mejores prácticas de mantenimiento CNS y rigurosa selección y entrenamiento de los recursos humanos puede elevar el estándar y optimizar la formulación matemática del modelo que se aplique aumentando significativamente la capacidad.

Por otro lado. la optimización de la morfología existente de pistas y calles de rodaje, el mix de aeronaves, los tiempos promedios de ocupación de pista, la longitud determinada del segmento de aproximación final para la distancia de seguridad, la capacidad y equipamiento de la flota así como el entrenamiento de las tripulaciones constituyen también factores contribuyentes a la optimización de la capacidad que deben ser considerados a la hora de la declaración de la capacidad sea esta de un sector ATC o la capacidad Aeroportuaria.

En cuanto a los modelos aplicados en la región, se puede observar que no existen grandes diferencias entre los resultados del modelo aplicado por la FAA y el Modelo aplicado en Brasil para la determinación de la capacidad de pista en cuanto a la tasa de aceptación aeroportuaria y si analizamos los diferentes modelos de cálculo de la capacidad de los sectores ATC observaremos que en menor o mayor medida los principales parámetros observados tienen su raíz en el Modelo DORATASK.

Salvo algunas excepciones, como hemos visto, la gran mayoría de los Estados de la región no cuentan con mucha experiencia práctica en la aplicación de un modelo para cálculo de la capacidad lo que impacta en la magnitud de la base de datos disponibles que se puedan utilizar a los efectos de ajustar las constantes a cada uno de los diferentes escenarios operacionales en los sistemas de la región a diferencia de la FAA que cuenta con esas bases de datos con muchísimos años de recolección y actualización constante de las mismas.

A pesar de lo anterior, la realización en el marco del Proyecto OACI RLA/06/901, del Curso sobre Capacidad Aeroportuaria y Sectores ATC realizado por el CGNA en Río de Janeiro, ha capacitado a los expertos de la gran mayoría de los estados de la región en la utilización del Modelo aplicado en Brasil lo que constituye un capital de gran valor que se puede aprovechar.

Recomendación

Para utilizar al máximo la capacitación que se ha brindado en el marco del Proyecto RLA 06/901 de la OACI y tomando en cuenta que. la misma unifica un criterio de cálculo en la región que puede ser utilizado en una primera fase como una metodología común inicial para el cálculo de la capacidad

aeroportuaria y de sectores ATC se recomienda utilizar para los estados de la Región SAM, la Metodología de Cálculo de Capacidad Aeroportuaria y Sectores ATC aplicada en Brasil.

Los fundamentos para esta recomendación son los siguientes:

a) capacitación estandarizada de los expertos de los estados parte del Proyecto,

b) utilización de un modelo aplicable tanto para la capacidad aeroportuaria como para los sectores ATC,

c) metodología de bajo costo que no requiere herramientas de soporte lógico,

d) no necesita la determinación de constantes sobre base de datos que aún no están disponibles en algunos estados,

e) se comenzaría sin demora a tener experiencia práctica en la aplicación del modelo lo que redundaría en:

- ✓ formación de una base de datos para estadísticas normalizada,
- ✓ evaluación de las debilidades del modelo,
- ✓ retroalimentación para el perfeccionamiento del modelo,
- ✓ se adquiere mas experiencia para la determinación la aplicación de un futuro modelo común definitivo para la región SAM en una segunda fase,

f) de acuerdo al nivel de implantación de la ATFM regional planificado es posible dejar para un futuro próximo la elección de un modelo único de cálculo de la capacidad definitivo para la aplicación regional como recomienda el Anexo 11 de la OACI, y

g) complementa la aplicación de algunas metodologías utilizadas en la región (ej. Colombia) y no choca mayormente con el cálculo aplicado para el régimen de aceptación aeroportuaria aplicado en Colombia en esta primera fase.

En suma, esta guía establece bases que ayudan a definir los parámetros e indicadores que se deben tener en cuenta para analizar las demoras, detectar la implantación de mejores prácticas conducentes a aumentar la capacidad, y las diferencias y puntos en común de la modelos utilizados en la región marcando así una línea de base sólida para llegar en un futuro próximo a la aplicación de un modelo común de cálculo de capacidad aeroportuaria y sectores ATC optimizado para ser aplicado en la región en una segunda fase enriquecido con la experiencia ganada en esta aplicación regional inicial.

Referencias Documentales

- Advisory Circular (AC) 150/5060-5, Change 1 and 2, Airport Capacity and Delay.
- Arad, B.A. (1964). The Control Load and Sector Design. Journal of Air Traffic Control 12 (60), 12-31.
- BÉLGICA. EUROCONTROL – CFMU. Air Traffic Flow & Capacity Management Strategy.
- Billings, C.E. (1997). Aviation Automation: the search for a Human-Centred Approach. New Jersey, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brooker, P. (2002). Future Air Traffic Management – Passing the Key Tests. The Aeronautical Journal, 106 (1058), 211-215.
- Brooker, P. (2003). Future Air Traffic Management: Strategy and Control.
- COCHRAN, W. G. Técnicas de Muestragem. 3ed. New York: John Wiley and Sons, 1977;
- ICA 100-30 - Planejamento de pessoal ATC, de 17 de enero de 2008;
- ICA 100-22 Serviço de Gerenciamento de Fluxo de Tráfego Aéreo, de 2007.
- Macroscopic workload model for estimating en route sector capacity. Jerry D. Welch, John W. Andrews, and Brian D. Martin M.I.T. Lincoln Laboratory, Lexington, MA. and Kirwan, B.I., Kilner, A.R. and Megaw, E.D. (1998).
- Majumdar, Ochieng, and Polak, “Estimation of Capacity of European Airspace from a Model of Controller Workload”, J. Navigation, 55, 381-403, 2002.Banavar Sridhar NASA Ames Research Center, Moffett Field, CA.
- Mental workload measurement Techniques: A Review. R & D Report 9874, National Air Traffic Services Ltd, London.
- OACI Doc. 4444- Gestión de Tránsito Aéreo 15ava. Edición.
- OACI Anexo 11, Servicios de Tránsito Aéreo.
- OACI Doc. 9426, Manual de Planificación de los Servicios de Tránsito Aéreo.
- PESSOA, D. G. C.; NASCIMENTO SILVA, P. L.; DUARTE, R. P. N. Análise estatística de dados de pesquisas por muestragem: problemas de uso de pacotes padrões. Revista Brasileira de Estatística, 1997;
- Ratcliffe, S. (1969). Mathematical Models for the Prediction of Air Traffic Controller Workloads. RRE Memorandum No. 2532. Malvern, UK: Royal Radar Establishment, Ministry of Technology.

- Richmond, G.C. (1989). The DORATASK Methodology of Sector Capacity Assessment: an Interim Description of its Adaptation to Terminal Control (TMA) Sectors. DORA Report 8916. London: Civil Aviation Authority.

- Schmidt, D.K. (1976). On modelling ATC workload and sector capacity. Journal of Aircraft 13(7), 531-537.

- TRIOLA, Mário F. Introdução a la Estatística. 7ª Ed. Rio de Janeiro: LTC, 1999;

- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas): 10719/89 de agosto de 1989.

- VIEIRA, M. T. Un estudo comparativo das metodologias de modelagem de dados amostrais complexos – una aplicação ao SAEB 99. Rio de Janeiro, 2001. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro;

- Wickens, C. D. and Hollands, J. (2000). Engineering Psychology and Human Performance. New York, NY: Addison Wesley.

ADJUNTO 1 AL APÉNDICE C

Modelo de Cálculo de capacidad de Brasil para los Sectores ATC.

En Brasil, el cálculo del número de aeronaves que pueden ser controladas simultáneamente por un controlador (N), en el sector considerado, se expresa a través de la siguiente fórmula (ICA 100-30):

$$N = \phi \cdot \delta \cdot (\eta \cdot \tau_m \cdot \nu_m)^{-1} \quad \textbf{(1)}$$

En la fórmula **(1)**, la capacidad ATC es función directa o inversa de algunos factores (ICA 100-30), a seguir considerados:

Factores directamente proporcionales a la capacidad ATC:

ϕ : factor de disponibilidad del controlador, definido como el porcentaje de tiempo disponible para planificar los procedimientos de separación de aeronaves;

δ : distancia promedio recorrida por las aeronaves en el sector, que es función de las trayectorias y de los procedimientos de ruta o terminal establecidos para cada sector;

Factores inversamente proporcionales a la capacidad ATC:

η : número de comunicaciones para cada aeronave en el sector, que debe ser restricto al mínimo necesario para el entendimiento entre el piloto y el controlador. Ese número puede ser minimizado a través de la emisión de una autorización completa con una anticipación suficiente para la planificación del vuelo;

τ_m : tiempo medio de duración de cada mensaje. Este factor puede ser minimizado al emitirse mensajes de manera objetiva, sin largas explicaciones perjudiciales al entendimiento entre el piloto y el controlador; y

ν_m : velocidad medio de las aeronaves en el sector.

Substituyéndose δ y ν_m por el tiempo promedio de vuelo de la aeronave en la travesía del sector (T), esa fórmula puede ser substituida por una versión más simple:

$$\mathbf{N = \phi \cdot T \cdot (\eta \cdot \tau_m)^{-1}} \quad \textbf{(2)}$$

Los valores de los factores: ϕ, T, η y τ_m son relevados empíricamente, siguiéndose los procedimientos normalizados en (DECEA, 2007).

Como ejemplo, podemos considerar T= 12 minutos, τ_m = 9 segundos, ϕ = 60%, η= 6, lo que resulta en un número de aeronaves simultáneas N = 8 por controlador en el referido sector. En otras palabras, en este sector y en estas condiciones, un controlador controlaría simultáneamente 8 aeronaves.

Varios factores están constantemente influenciando el número N. Factores directamente relacionados, como por ejemplo, tamaño del sector o modificación de rutas. Por ello, siempre que se observa un cambio significativo, es necesaria una actualización del valor determinado.

En las condiciones ideales, el relevamiento de datos debe ser llevada a cabo en el momento en que haya gran movimiento de tránsito aéreo, por eso elegir la época ideal es factor a ser considerado, puesto que tiene influencia directa en el resultado final.

ADJUNTO 2 AL APÉNDICE C

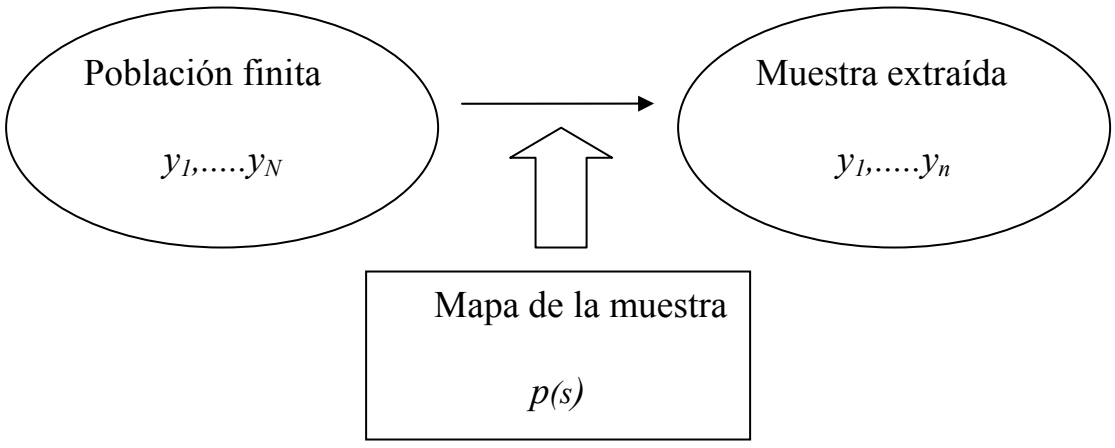
1. Técnica de Muestreo para el cálculo de capacidad de sectores ATC

1.1. Con el objetivo de obtener informaciones sobre la población de aeronaves y teniendo el presupuesto del alto costo para investigar todo el contingente de elementos, aún siendo la población finita, es necesaria la obtención de una muestra. El proceso de elección de los elementos que pertenecen a una muestra, es denominado muestreo. La idea básica es extraer una fracción de la población (muestra) que sea representativa y que permita hacer afirmaciones y deducciones. Para que tales consideraciones tengan validad, se debe garantizar que la muestra haya sido seleccionada de manera aleatoria y probabilística.

1.2. Para que una muestra sea probabilística es necesario que sea originaria de una población finita, o sea, $U=\{1,...,N\}$. A partir de una población finita, se selecciona una muestra $s = \{i_1,...,i_N\}$, y, a esta muestra, es atribuida una probabilidad de selección designada por $p(s)$. La manera como el proceso de selección de la muestra es ejecutado se denomina plan de muestreo o diseño de muestreo. Este proceso determina un conjunto bien definido de todas las muestras posibles designado por S y también se supone que la probabilidad de selección de cada muestra $p(s)$ sea conocida o calculable.

1.3. Con respecto a la población, algunas suposiciones deben ser establecidas: cada elemento de la misma ($i \in U$) tiene una probabilidad no-nula de selección y los valores de interés de la variable en la población investigada $y_1,...,y_N$ deben ser considerados fijos y desconocidos (VIEIRA, 2001). Mantenida la generalidad, también se puede re-indexar la población de manera que la muestra seleccionada sea representada por los índices $s=\{1,..,n\}$. VIEIRA (2001) resalta que apenas una muestra $s \in S$ es elegida utilizando un mecanismo aleatorio de manera que sea seleccionada con probabilidad $p(s)$. En la Figura 1 se describe tal procedimiento:

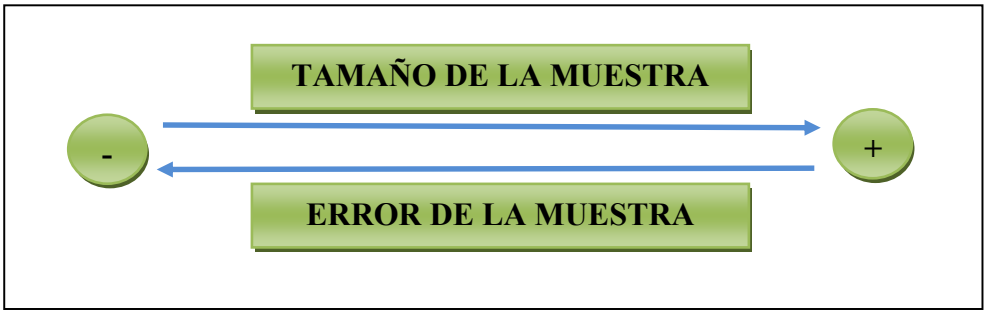
Figura 1 – Muestra Aleatoria o Probabilística



Pessoa e Nascimento Silva (1998, p.20)

1.4. Los resultados obtenidos en una investigación, elaborada a partir de muestras, no son rigurosamente exactos con respecto al universo. Estos resultados presentan un error de medición denominado error de muestra (ε). No podemos evitar la ocurrencia del error de muestra, pero si se puede limitar su valor a través de la elección de una muestra de tamaño adecuado. Obviamente, el error de muestra y el tamaño de la muestra siguen sentidos contrarios (figura 2). Cuanto mayor es la muestra, menor el error cometido y viceversa.

Figura 2 – Relación intuitiva entre el tamaño de la muestra y el error de la muestra



1.5. Normalmente se trabaja con una estimativa de errores del 3% al 5%. En este contexto, la estimativa de los parámetros poblacionales es hecha permitiendo también la estimativa de su margen de error (PESSOA; NASCIMENTO SILVA, 1998). Las técnicas de muestreo utilizadas por el CGNA, para medir la capacidad de los sectores de las dependencias ATC del SISCEAB, son el muestreo aleatorio simple para una población infinita y el muestreo aleatorio simples para población finita. Estas técnicas fueran elegidas con el objetivo de respetar los criterios previstos en la ICA 100-30, que contiene el modelo matemático que determina el número de aeronaves bajo control simultáneo de un Controlador de Tránsito Aéreo.

2. Muestreo Aleatorio Simple para Población Infinita

2.1 Para obtenerse muestras en tamaños compatibles con el nivel de confianza y con el error del muestreo deseable, el CGNA utiliza la fórmula (1) para determinar el tamaño de la muestra de los parámetros del modelo matemático que calcula la capacidad de los sectores de las dependencias ATC. Como no es posible definir, con precisión, el tamaño de la población de estos parámetros, se utiliza la técnica para población infinita.

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2}.\sigma}{\varepsilon} \right)^2 \quad \textbf{(1)}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra;

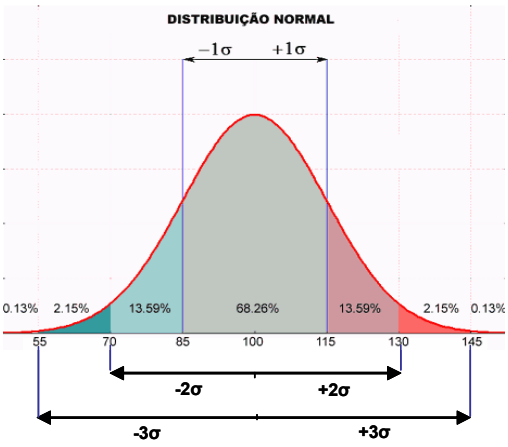
$Z_{\alpha/2}$ = Nivel de confianza elegido (95%), expreso con $Z_{\alpha/2}$ = 1,96;

σ = Desvío-estándar poblacional; y

ε = Error máximo permitido.

2.2 El nivel de confianza de la muestra se refiere al área de la curva normal definida a partir de los desvíos-estándar con respecto a su promedio, conforme a la figura 3:

Figura 3: Distribución Normal



1 desvíos-estándar = 68,3% de

2 desvíos-estándar = 95,5% de representatividad; y

3 desvíos-estándar = 99,7% de representatividad.

2.3 Los valores de confianza más utilizados y los valores de Z correspondientes pueden ser encontrados en la tabla 1.

Tabla 1: Valores críticos asociados al grado de confianza en la muestra

Grado de Confianza	A	Valor Crítico $Z_{\alpha/2}$
90%	0,10	1,645
95%	0,05	1,96
99%	0,01	2,575

El nivel de confianza adoptado en el estudio es de 95% de confiabilidad y el error máximo tolerable es de 5%.

2.4 Como σ es un parámetro poblacional desconocido, podemos utilizar un valor preliminar obtenido por la realización de un estudio piloto, iniciando el proceso de muestreo. Con base en la primera colecta de datos de por lo menos 30 observaciones, se calcula el desvío-estándar de la muestra *S* y lo utiliza en el lugar de σ.

2.5 Las muestras excesivamente pequeñas pueden conducir a resultados no confiables. Cualquier resultado obtenido por la fórmula del tamaño de la muestra que sea menor que 30, debe ser aumentado para 30, pues la misma es basada en el uso de la distribución Normal.

3. Muestreo Aleatorio Simple para Población Finita

3.1 En el caso de la definición de la cantidad mínima de controladores a ser observados en cada dependencia, la técnica de muestreo mas indicada es el muestreo aleatorio simple para población finita. La fórmula abajo determina el tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2}.p.q.N}{\varepsilon^2.(N-1)+Z^2_{\alpha/2}.p.q} \qquad (2)$$

Donde:
n = Tamaño de la muestra;
$Z_{\alpha/2}$ = Nivel de confianza elegido (95%), expresado con $Z_{\alpha/2}$ = 1,96;
p = Proporción poblacional de individuos que pertenecen a la categoría de interés;
q = Proporción poblacional de individuos que **no** pertenecen a la categoría de interés (q=1-p);
N = Tamaño de la población; y
ε = Error máximo permitido.

También en este caso, si el valor de n fuera inferior a 30, deberá ser aumentado para 30.

3.2 En el estudio, p equivale a la probabilidad de un que controlador sea observado en un día, o sea, un día posee x turnos de trabajo, así la probabilidad del controlador de ser observado para uno de los turnos es de x dividido por el total de controladores por la cantidad de sectores, como demuestra la fórmula abajo:

$$p = \frac{x}{N} \bullet cantidad\ de\ \text{sec}tores \qquad (3)$$

4. Técnica de Muestreo aplicada en los Sectores 02 y 09 de la FIR Curitiba

4.1 Según la ICA 100-30, el modelo matemático para cálculo del número de aeronaves simultáneamente controladas por un controlador en un sector ATC se expresa por la fórmula (4):

$$N = \frac{f.T}{n.tm} \qquad (4)$$

Donde:

N = número de aeronaves controladas simultáneamente, por un controlador;
f = factor de disponibilidad del controlador, en porcentaje;
T = tiempo promedio volado por la aeronave en el sector;
n = número promedio de comunicaciones de cada aeronave en el sector; y
tm = tiempo promedio de duración de cada mensaje, en segundos.

4.2 Para la obtención de las muestras en tamaños compatibles al nivel de confianza y al error de muestreo deseables será utilizada la fórmula (1) para determinar el tamaño de la muestra de los parámetros del modelo matemático que calcula la capacidad de los sectores de las dependencias ATC y la fórmula (2) para el número mínimo de controladores a ser considerados en las tomas de tiempo.

4.3 Los datos necesarios fueron recolectados en las grabaciones de audio de las comunicaciones VHF de las cintas de los sectores 02 y 09, del ACC-CW, en el día 16 de marzo de 2009. Este día fue considerado, por conocimiento previo del equipo, un día punta comparado a los demás días del año. El tiempo total de audio de las cintas fue de 125 minutos en los siguientes horarios: de 10:29 a la 11:14 UTC y de 11:14 a las 12:14 UTC (sector 02); de 22:58 a las 23:25 UTC y de 23:25 a las 23:58 UTC (sector 09). Estos horarios fueron elegidos por ser los períodos del día con mayor flujo de transito aéreo, o sea, horarios punta de transito.

4.4 La fórmula (1) fue utilizada en el cálculo del muestreo, considerando 95% de confianza y un error del muestreo de 5%. De los datos colectados en las grabaciones, se obtuvo el desvío-estándar de muestreo (*S)* del parámetro *tm* (tiempo promedio de duración de cada mensaje, en segundos) igual a 12,31 (sector 02) y 11,72 (sector 09), de 137 y 122 mediciones, respectivamente. Aplicando estos datos en la fórmula (1), llegamos al siguiente resultado:

Sector 02 $$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2}.S}{\varepsilon} \right)^2 = \left(\frac{1{,}96.12{,}31}{5} \right)^2 = 23{,}299 \qquad (5)$$

Sector 09 $$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2}.S}{\varepsilon} \right)^2 = \left(\frac{1{,}96.11{,}72}{5} \right)^2 = 21{,}105 \qquad (6)$$

4.5 Como se dijo anteriormente, cualquier valor obtenido por la fórmula inferior a 30 debe ser aumentado para 30. De esta manera, el número mínimo de repeticiones para medir el *tm* deberá ser por lo menos 30.

4.6 El cálculo del número mínimo de controladores a ser considerados en las tomas de tiempo debe tomar en cuenta las peculiaridades de operación de cada ACC. En el caso del ACC CW, fue considerado que el Centro posee cerca de 130 controladores en la escala de 4 turnos diarios, pudiendo asumir posiciones en cualquiera de los 10 sectores. Utilizando estas informaciones y la fórmula (3), se obtiene:

$$p = \frac{4}{N} \bullet cantidad\ de\ \text{sec}tores = \frac{4}{130} \bullet 10 = 0{,}31 = 31\% \qquad (7)$$

4.7 Considerando 95% de confianza, 5% de tolerancia, N igual a 130 y p igual a 0,31, a través de la fórmula (2), llegamos al siguiente resultado:

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2}.p.q.N}{\varepsilon^2.(N-1)+Z^2_{\alpha/2}.p.q} = \frac{1{,}96^2 \cdot 0{,}31 \cdot 0{,}69 \cdot 130}{0{,}05^2 \cdot (130-1)+1{,}96^2 \cdot 0{,}31 \cdot 0{,}69} = 94 \ ATCOs \qquad (8)$$

4.8 El gran tamaño de la muestra con respecto a la población (72%) se justifica por el tamaño total de la población considerado pequeño. Cuanto menor el tamaño de la población, mas próximo de ese valor será el valor del tamaño de la muestra. A pesar de eso, esta muestra podrá ser diluida por la cantidad de sectores de la dependencia ATC. En el caso del ACC CW, los 94 controladores seleccionados podrán ser divididos por los 10 sectores existentes, o sea, en cada sector deberán ser observados, por lo menos, 9 controladores.

4.9 Cabe destacar, que las técnicas de muestreo revelan valores **mínimos** de muestras relevantes. Por lo tanto, siempre que exista la oportunidad de que sean recolectadas mas muestras, de acuerdo al tiempo y costos disponibles, se aconseja recolectar un número mayor de muestras. Como se ha dicho anteriormente, cuanto mayor la muestra, mas preciso será el estudio.

4.10 En ese estudio, el parámetro T (tiempo promedio volado por la aeronave en el sector) fue generado por el sistema SINCROMAX en Brasil y el parámetro f utilizado fue estimado de estudios anteriores. En los estudios realizados en los ACC's, estos parámetros deberán ser medidos "in situ" para que se obtenga una medición exacta de la realidad.

4.11 A través de la técnica de muestreo aleatorio simple para población infinita, llegamos a la conclusión de que el número de observaciones mínimo para la obtención de los parámetros n y tm en los sectores 2 y 9/10 del ACC CW es de 30 observaciones para cada controlador, en los horarios punta de transito.

4.12 A través de la técnica de muestreo aleatorio simple para población finita, llegamos a la conclusión de que el número mínimo de controladores a ser considerado en las tomas de tiempo es de 94 ATCO. Este número puede ser diluido por los 10 sectores existentes en el ACC CW, así el número mínimo es de 9 controladores por sector.

4.13 Se recomienda que en estudios futuros sean adoptadas, por lo menos, 30 observaciones de cada parámetro para cada controlador, en los horarios punta de tránsito, respetando la cantidad mínima de controladores especificada por la técnica de muestreo utilizada. Dentro de los recursos disponibles, se sugiere colectar el mayor número posible de observaciones y de controladores de la dependencia. Esta recomendación sirve para compensar eventuales descartes de "*outliers"* (valores extremos) y para minimizar cualquier tipo de tendencia existente, como por ejemplo: controladores y/o pilotos que prolongan o reducen en exceso la comunicación pueden provocar una tendencia de aumento/disminución del *tm*.

ADJUNTO 3 AL APÉNDICE C

CARGA DE COMUNICACIONES ATC

DEPENDENCIA:_____ SECTOR(ES):_____ | CA | SA | DATA: ____/____/____ RECOLECTOR:_____

MATRÍCULA	ENTRADA	SALIDA	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**

ADJUNTO 4 AL APENDICE C

FACTOR DE DISPONIBILIDAD "F"

DEPENDENCIA:_____ FECHA: ____/____/____ RECOLECTOR:_____

SECTOR	CA	SA	INICIO HHMM	TÉRMINO HHMM	t.a.s. (Seg)	OBS

SECTOR	CA	SA	INICIO HHMM	TÉRMINO HHMM	t.a.s. (Seg)	OBS

t.a.s. – Tiempo de Atividades Secundarias

ADJUNTO 5 DEL APENDICE C

Modelo de la FAA de cálculo para sector ATC

Definición

Capacidad del sector: La cantidad óptima de vuelos en un determinado sector, para un período de tiempo especificado, que puede ser manejada en forma segura y eficiente.

Factores que afectan la capacidad del sector

Todos los siguientes factores tendrán un impacto sobre la capacidad del sector:

a) Estructura de aerovías en el sector.
b) Volumen de espacio aéreo del sector.
    1) En sentido vertical
    2) En sentido horizontal
c) Complejidad de las operaciones en el sector.
1) Cantidad de sectores adyacentes
2) Cantidad de tránsito ascendiendo/descendiendo
3) Terreno
4) Operaciones militares
5) Espacio aéreo de uso especial

Pasos para determinar la capacidad del sector

Para cada período de 15 minutos:

a) Determinar el tiempo promedio que un vuelo pasa en un sector.
b) En la mayoría de los casos, eso se mide de 7am a 7pm, de lunes a viernes.
c) Ejemplo:

20 vuelos son observados en el sector en un lapso de 15 minutos
Sumar los tiempos individuales de los vuelos en el sector
120 minutos

Dividir 120 minutos entre los 20 vuelos para obtener el promedio
120 minutos = 6 minutos / vuelo
20 vuelos
El cociente es el tiempo promedio de vuelo en el sector, en minutos
6 minutos

Luego, multiplicar el tiempo promedio de vuelo en el sector por 60 segundos.

a) Ejemplo:
(6 minutos / vuelo) X (60 segundos) = 360 segundos / vuelo
El resultado es el tiempo promedio de vuelo en el sector, en segundos

Luego, dividir el tiempo promedio de vuelo en el sector, en segundos, entre 36 segundos.

Nota: 36 segundos es un valor establecido para ser utilizado en Estados Unidos por expertos en factores humanos. Representa el tiempo promedio de interacción entre un controlador y un vuelo mientras éste está en el sector.

b) Ejemplo:

El tiempo promedio de vuelo en el sector, según lo anterior, es de 360 segundos por vuelo

Dividir 360 segundos por vuelo entre 36 segundos (el tiempo de interacción entre un controlador y un vuelo)

360 segundos por vuelo = 10 vuelos
36 segundos

El cociente, 10, es el valor óptimo de capacidad del sector para el período de 15 minutos.

Luego, ajustar el valor de la capacidad óptima del sector en base a los factores operacionales.

a) El valor puede ser ajustado hacia arriba o hacia abajo, según convenga, luego de tomar en cuenta los factores que afectan al sector.

b) Entre los factores, figuran:

1) La estructura de aerovías en el sector
2) El volumen de espacio aéreo del sector -- en sentido tanto vertical como horizontal
3) La complejidad de las operaciones en el sector
4) La cantidad de sectores adyacentes
5) Cantidad de tránsito ascendiendo y descendiendo
6) Terreno
7) Las operaciones militares y el espacio aéreo de uso especial

c) Aplicar juicio profesional, a nivel local, y ajustar el valor de capacidad óptima del sector hacia arriba o hacia abajo, según se requiera.

La capacidad óptima del sector, ajustada a las consideraciones operacionales, es el valor de la capacidad del sector.

VALOR DE LA CAPACIDAD OPTIMA DEL SECTOR
más/menos +/- FACTORES DE AJUSTE
igual al VALOR DE LA CAPACIDAD DEL SECTOR

También se ha desarrollado un método a base de tablas para calcular el Valor de la Capacidad Optima del Sector.

.

ADJUNTO 6 AL APENDICE C

Pasos para el cálculo de la capacidad de pista aplicado en Brasil

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD FÍSICA DE PISTA

Para el cálculo de la Capacidad Física de Pista el siguiente orden de eventos deberá ser seguido:

1er. Paso

Recolección de datos:

a) Tiempo de ocupación de pista (TOP):

Registrar en formularios específicos, constantes de las Tablas 1 y 2, respectivamente, Ficha de Recolección del Tiempo de Ocupación de Pista Durante el Despegue (TOPD) y Ficha de Recolección del Tiempo de Ocupación de Pista Durante el Aterrizaje (TOPP), el cronometraje del tiempo de ocupación de pista durante las operaciones de despegue y de aterrizaje, distribuidas en sus respectivas categorías:

TABLA 1

RECOLECCIÓN DEL TIEMPO DE OCUPACIÓN DE PISTA DURANTE EL DESPEGUE (TOPD)

LOCALIDAD: _____ FECHA: _____ PISTA: _____

MATRÍCULA	TIPO	CAT	TIEMPO	OBSERVACIONES

TABLA 2

RECOLECCIÓN DEL TIEMPO DE OCUPACIÓN DE PISTA DURANTE EL ATERRIZAJE (TOPP)

LOCALIDAD: _____ FECHA: _____ PISTA: _____

MATRÍCULA	TIPO	CAT	TIEMPO	OBSERVACIONES

Nota 1: Tales recolecciones serán realizadas junto a la Torre de Control u dependencia ATS del Aeródromo en estudio.

Nota 2: En el campo “observaciones”, deberán asentarse cualquier dato relevante para la validación de los datos recolectados. Por ejemplo: por cuál TWY la aeronave ha liberado la pista tras el aterrizaje; o cuánto tiempo la aeronave ha permanecido alineada tras haber recibido la autorización para despegar.

2°. Paso

b) Cálculo de la media aritmética de los tiempos de ocupación de pista:

Deberá ser considerado cada uno de los umbrales existentes en el aeródromo, insertando los referidos datos en la Tabla 3 (Ficha de Cálculo de las Medias de los Tiempos de Ocupación de Pista (ARR/DEP) por Categoría de Aeronaves).

Tras la recolección de los tiempos de ocupación de pista, se efectúa el cálculo de la media aritmética, por categoría de aeronaves, entre esos tiempos:

TABLA 3

MEDIA ARITMÉTICA DE LOS TIEMPOS DE OCUPACIÓN DE PISTA DURANTE EL ATERRIZAJE POR CATEGORÍA DE AERONAVES (MTOPP)

AERÓDROMO: _____ PISTA: _____

$\sum TOPP_{CAT\ X} / N^o\ ACFT_{CAT\ X}$

CAT	TIEMPO (seg)
A	
B	
C	
D	
E	

MEDIA ARITMÉTICA DE LOS TIEMPOS DE OCUPACIÓN DE PISTA DURANTE EL DESPEGUE POR CATEGORÍA DE AERONAVES (MTOPD)

$\sum TOPD_{CAT\ X} / N^o\ ACFT_{CAT\ X}$

CAT	TIEMPO (seg)
A	
B	
C	
D	
E	

MEDIA ARITMÉTICA DE LOS TIEMPOS DE OCUPACIÓN DE PISTA POR CATEGORÍA DE AERONAVES (MATOP)

AERÓDROMO: _____ PISTA: _____

$(\sum MTOPP+\sum MTOPD)/2$

CAT	TIEMPO (seg)
A	MATOPA
B	MATOPB
C	MATOPC
D	MATOPD
E	MATOPE

$MATOPA = \frac{MTOPDA+MTOPPA}{2}$	$MATOPB = \frac{MTOPDB+MTOPPB}{2}$
$MATOPC = \frac{MTOPDC+MTOPPC}{2}$	$MATOPD = \frac{MTOPDD+MTOPPD}{2}$
$MATOPE = \frac{MTOPDE+MTOPPE}{2}$	

3er. Paso

c) Cálculo del MIX de aeronaves.

Tomándose por base los registros del movimiento total diario, adquirido por medio de cualquier fuente estadística reconocida que revele, fielmente, el movimiento total de aeronaves en el aeródromo, se obtiene el muestreo necesario de una semana para que se efectúe el cálculo del Mix de aeronaves, insertando los valores encontrados en la Tabla 4 (Ficha de Recolección del Porcentual de Utilización del Aeródromo por Categoría de Aeronaves - Mix).

TABLA 4

RECOLECCIÓN DEL PORCENTUAL DE UTILIZACIÓN DEL AERÓDROMO POR CATEGORÍA DE AERONAVES (MIX)

AERÓDROMO: _____

LUNES	
CAT	**Nº ANV (%)**
A	
B	
C	
D	
E	

MARTES	
CAT	**Nº ANV (%)**
A	
B	
C	
D	
E	

MIÉRCOLES	
CAT	**Nº ANV (%)**
A	
B	
C	
D	
E	

JUEVES	
CAT	**Nº ANV (%)**
A	
B	
C	
D	
E	

VIERNES	
CAT	**Nº ANV (%)**
A	
B	
C	
D	
E	

TABLA 4 (CONTINUACIÓN)

	MIX	
	CAT	**Nº ANV (%)**
$\sum$Nº ANV$_{CAT\ X}$ / Nº DIAS	**A**	
	B	
	C	
	D	
	E	

El valor del Mix será encontrado por medio de la comparación porcentual, por día de la semana, entre el total de aeronaves en el respectivo día y el número total de aeronaves de cada categoría.

La tabla a seguir muestra un ejemplo ilustrativo del cálculo del Mix de aeronaves:

	LUNES		**MARTES**		**MIÉRCOLES**		**JUEVES**		**VIERNES**	
CAT	**ANV**	**PORC**	**ANV**	**PORC**	**ANV**	**PORC**	**ANV**	**PORC**	**ANV**	**PORC**
A	32	8.42%	29	7.63%	25	6.51%	39	9.68%	25	6.31%
B	55	14.47%	57	15.00%	61	15.89%	73	18.11%	66	16.67%
C	283	74.47%	283	74.47%	286	74.48%	282	69.98%	297	75.00%
D	6	1.58%	11	2.89%	11	2.86%	8	1.99%	8	2.02%
E	4	1.05%	0	0.00%	1	0.26%	1	0.25%	0	0.00%
TOTAL	**380**	**100%**	**380**	**100%**	**384**	**100%**	**403**	**100%**	**396**	**100%**

MEDIA ARITIMÉTICA	
CAT	**MIX**
A	7.71 %
B	16.03 %
C	73.68 %
D	2.27 %
E	0.31 %
TOTAL	**100 %**

4° Paso

d) Cálculo del Tiempo Medio de Ocupación de Pista (**TMOP**)

Los valores de los tiempos de ocupación de pista, por categoría de aeronave, constante en la Tabla 3 y el respectivo MIX constante en la Tabla 4 deberán ser transportados para la Tabla 5 (Cálculo del Tiempo Medio de Ocupación de Pista), cuando será calculado, por medio de media aritmética ponderada, el Tiempo Medio de Ocupación de Pista (TMOP).

TABLA 5

CÁLCULO DEL TIEMPO MEDIO DE OCUPACIÓN DE PISTA (TMOP)

AERÓDROMO: _____ PISTA: _____

MATOP	
CAT	TIEMPO (seg)
A	
B	
C	
D	
E	

X

MIX	
CAT	Nº ANV (%)
A	
B	
C	
D	
E	

=

TMOP
TIEMPO (seg)

$TMOP = \sum (MATOP_{CATX} . MIX_{CATX}) / 100$

5° Paso

e) Cálculo de la Capacidad Física POR Pista, considerando cada umbral, en el intervalo de una hora, será encontrada por medio de la división del referido intervalo, transformado en segundos (3600seg), por el tiempo medio de ocupación de cada pista, en segundos.

CFP = 3600 / TMOP

6°. Paso

f) Cálculo de la Capacidad Física del Aeródromo,

Considerar en términos porcentuales la media anual de utilización de cada pista, con los datos del movimiento total mensual, adquirido por medio de cualquier fuente estadística reconocida que revele, fielmente, el movimiento total de aeronaves en el aeródromo, de los cuales obtendremos el muestreo deseado.

g) Porcentual de Utilización de Pista (PU):

Índice calculado a partir del movimiento total mensual, obtenido por medio de un muestreo conteniendo datos referentes al periodo de un año. Los porcentajes son ponderados con las capacidades de cada pista, posibilitando de esta forma, un único valor como resultado final. Las tablas siguientes evidencian un ejemplo ilustrativo del cálculo del porcentaje de utilización de pista:

MOVIMIENTO MENSUAL DE AERONAVES

MES	**PISTA A**	**PISTA B**	**Mov. mensual**
ENE	7622	2631	10253
FEB	6364	3229	9593
MAR	9239	2409	11648
ABR	9965	1184	11149
MAY	10811	896	11707
JUN	11280	291	11571
JUL	11637	620	12257
AGO	12145	263	12408
SEP	11687	273	11960
OCT	9177	2184	11361
NOV	7765	2936	10701
DIC	7487	3665	11152
TOTAL	**115179**	**20581**	**135760**

PISTA	**% DE UTILIZACIÓN (PU)**
A	**86**
B	**14**
TOTAL	**100**

A partir de los valores porcentuales de las medias anuales por pista, y sus respectivos valores de Capacidad Física, se efectúa la ponderación de esos datos para la obtención de la Capacidad Física del Aeródromo conforme dispuesto en la Tabla 6.

TABLA 6

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD FÍSICA DEL AERÓDROMO

CFP		% DE UTILIZACIÓN PISTA		CAPACIDAD FÍSICA DEL AERÓDROMO
PISTA A	X	% PISTA A	=	
PISTA B		% PISTA B		

$$CFA = \sum (CFP_{PISTAX} \cdot \%UTIL_{PISTAX}) / 100$$

CÁLCULO DE CAPACIDAD TEÓRICA DE LA PISTA

La capacidad teórica de pista se calcula, para un intervalo de sesenta minutos, en función del tiempo medio de ocupación de pista, llevando en consideración ***la legislación relativa a la separación reglamentar entre aeronaves, así como los factores de planificación y los factores relativos a las operaciones de aterrizaje y despegue del aeródromo*** en estudio:

Serán utilizados los datos referentes al Tiempo de Ocupación de Pista, el MIX de las Aeronaves, Tiempo de Ocupación Medio de Pista y el Porcentual de Utilización Anual de Pista, realizados para el cálculo de la Capacidad Física de Pista y de Aeródromo, constantes en las Tablas 1 a 6.

7°. Paso

a) Tiempo de Vuelo entre el OM y la THR **(T)**

Deberán ser recolectados e insertos en la Tabla 7A (Tiempo de Vuelo entre el OM y la THR) los tiempos de vuelo entre el OM y la THR de la pista en estudio, considerando las diversas categorías de aeronaves que operan en el aeródromo. Tras el cálculo de las respectivas medias, hay que insertarlas en la Tabla 7B (Tiempo Medio de Vuelo entre el OM y la THR), posibilitando, por intermedio de esos valores, el cálculo de las velocidades medias en la aproximación final para todos los umbrales.

TABLA 7A

TIEMPO DE VUELO ENTRE EL OM Y LA THR _____(T)

DISTANCIA OM/THR _____

MATRÍCULA	TIPO	CAT	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)

TABLA 7B

TIEMPO MEDIO DE VUELO ENTRE EL OM Y A THR _____(TM)

DISTANCIA OM/THR _____

CAT	TIEMPO (SEG)	TIEMPO (MIN)
A		
B		
C		
D		
E		

$$TM = \sum T_{CAT\ X} / N^{o}\ ANV_{CAT\ X}$$

Nota 1: El tiempo a ser cronometrado deberá ser aquel empleado por la aeronave desde el momento en que pasa sobre el marcador externo hasta el cruce del umbral de la pista o, en la ausencia de un marcador externo, cuando inicia el segmento de aproximación final hasta el cruce del umbral de la pista.

Nota 2: Considerar la distancia del OM a la THR en NM.

Nota 3: En caso de inexistencia del OM, debemos determinar un punto en la aproximación final cuya distancia sea conocida y que determine la imposibilidad de ingreso en la pista por cualquier otra aeronave, mientras la que aterriza esté pasando por ele o esté en cualquier otro tramo entre el referido punto y el umbral en estudio.

8°. Paso

b) Cálculo de la velocidad de aproximación entre el OM y la THR **(V)**

Con los datos obtenidos de las Tablas 7A y 7B, podemos calcular, para cada pista, las velocidades de aproximación entre el OM y el umbral y el segmento de aproximación final (SAF) - tomando en cuenta cada categoría de aeronave - y registrar los valores encontrados en la Tabla 8 (Velocidad Media entre el OM y la THR).

Nota 1: Esa velocidad es el resultado de la división de la longitud del segmento de aproximación final por el tiempo medio de vuelo, por categoría de aeronave, entre el marcador externo y el umbral de la pista **(TM)**.

$$VAA=\frac{SAF}{TMA} \quad VAB=\frac{SAF}{TMB} \quad VAC=\frac{SAF}{TMC} \quad VAD=\frac{SAF}{TMD} \quad VAE=\frac{SAF}{TME}$$

TABLA 8

MEDIA DE LAS VELOCIDADES ENTRE EL OM Y LA THR _____

CAT	VEL (KT)	VEL (NM/MIN)	VEL (NM/SEG)
A			
B			
C			
D			
E			

VEL(KT) = DIST(NM) / T VUELO $_{OM/THR}$ (H)

VEL(NM/MIN) = DIST(NM) / T VUELO $_{OM/THR}$ (MIN)

VEL (NM/SEG) = DIST(NM) / T VUELO $_{OM/THR}$ (SEG)

9°. Paso

c) Velocidad media de aproximación final (VM):

Media ponderada, llevándose en consideración el MIX de aeronaves, de las velocidades de aproximación final.

$$VM = \frac{MIX_A \times VAA + MIX_B \times VAB + MIX_C \times VAC + MIX_D \times VAD + MIX_E \times VAE}{100}$$

10°. Paso

d) Determinación de la separación de seguridad (SS):

El estudio prevé la posibilidad de ocurrir un despegue entre dos aterrizajes consecutivos, pero sin afectar la separación mínima reglamentaria **(SMR)**, que en Brasil está establecida en la ICA 100-12, entre las aeronaves que aterrizan y despegan. Con ese objetivo, es necesario calcular una distancia de seguridad a ser añadida a la separación mínima reglamentar, entre las aeronaves en aproximación, de forma a viabilizar el despegue de una aeronave, luego después del aterrizaje de la primera, pero sin comprometer su separación reglamentaria con la segunda aeronave en aproximación.

Calculándose la distancia recorrida en la aproximación final por la segunda aeronave, durante el tiempo en que la pista ha permanecido ocupada por la primera, y sumándose la distancia calculada con la separación reglamentar mínima adoptada, se obtiene la separación necesaria entre dos aterrizajes consecutivos.

Esa distancia recorrida es el resultado entre la multiplicación de la velocidad media en la final y el tiempo medio ponderado de ocupación de pista.

SS = VM x TMOP

11° Paso

e) Determinación de la separación total entre dos aterrizajes consecutivos (**ST**):

La separación total es el resultado entre la sumatoria de la separación de seguridad con la separación mínima reglamentar. Luego, tenemos:

ST = SS + SMR

Existen casos en que la SS puede ser desconsiderada. Normalmente, eso puede ocurrir en aeropuertos que poseen dos o más pistas, donde se puede aumentar el dinamismo de la operación al dejarse una aeronave alineada en una pista mientras aguarda el aterrizaje de una aeronave en la otra pista.

12° Paso

f) Determinación del Tiempo Medio Ponderado, entre dos aterrizajes consecutivos, considerando la separación total (**TMST)**.

El tiempo medio ponderado consumido para recorrer la separación total entre dos aterrizajes consecutivos se obtiene dividiéndose esa distancia por la velocidad media ponderada del mix de aeronaves.

TMST=ST/VM

Nota 1: El tiempo medio debe ser calculado para cada umbral existente en el aeródromo, en función de las diferentes configuraciones de calles de rodaje para cada umbral en uso.

13°. Paso

g) Determinación del número de aterrizajes en el intervalo de una hora (P):

El resultado obtenido, en segundos, tiempo medio ponderado consumido para recorrer la separación total entre dos aterrizajes consecutivos, será el divisor del número de segundos

contenidos en una hora (3600 seg), presentando como resultado, el número de aterrizajes posibles con la separación propuesta para el umbral en estudio, según la Tabla 9.

TABLA 9
NÚMERO DE ATERRIZAJES POSIBLES
3600 / TMST = Nº DE ATERRIZAJES

P = 1 Hora / TMST

14°. Paso

h) Determinación del número de despegues en el intervalo de una hora (**D**):

Aplicándose la separación total encontrada, es posible intercalar un despegue entre dos aterrizajes consecutivos. Al sustraer una aeronave del total de aterrizajes, encontramos el número posible de despegues en el intervalo de tiempo considerado, según la Tabla 10.

TABLA 10
NÚMERO DE DESPEGUES POSIBLES
Nº DE ATERRIZAJES - 1 = Nº DE DESPEGUES

D = P-1

15°. Paso

i) Determinación de la capacidad teórica de pista:

Sumar el número de aterrizajes y despegues obtenidos, en el intervalo de sesenta minutos, para cada umbral, que resultará en la capacidad teórica de operación para el respectivo umbral, según la Tabla 11.

TABLA 11
CAPACIDAD TEÓRICA DE PISTA (CTP)
CAPACIDAD TEÓRICA DE PISTA = Nº DE ATER + Nº DE DESP

CTP=A+D

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD DECLARADA DE PISTA

Se calcula la capacidad declarada considerando el porcentual anual de utilización de cada pista, igual a lo constante en la Tabla 6.

16°. Paso

a) Determinación de la capacidad declarada del conjunto de pistas (**CDP**)

La Capacidad declarada del conjunto de pistas es la capacidad plenamente sostenible del punto de vista operacional, considerándose el porcentual de utilización anual de cada pista. Siendo así, se calcula la media aritmética ponderada entre el porcentual de utilización y las respectivas capacidades teóricas de pista encontradas.

Luego, tenemos:

$$CDP = \frac{PUA \times CTPA + PUB \times CTPB + \ldots\ldots PUN \times CTPN}{PUA + PUB \ldots\ldots PUN}$$

Nota Cabe enfatizar que, de acuerdo con lo previsto en el DOC 9426, un órgano ATC no es capaz de operar con su capacidad máxima durante todo el turno de funcionamiento, viéndose afectado por diversas variables que reducen, considerablemente, la capacidad en determinados horarios. Para tanto, es conveniente la adopción de porcentuales entre 80% y 90%, permitiendo una flexibilización de los valores de capacidad, o sea, un intervalo considerado ideal, manteniendo la seguridad de las operaciones aéreas.

CONCLUSIÓN

Con el objetivo de mantener la afluencia de tránsito aéreo próxima de las condiciones óptimas, evitando posibles sobrecargas del sistema, el CGNA ha providenciado estudios para estandarizar métodos de cálculo de capacidad de pista, esperando acompañar la evolución de la demanda/capacidad de cada aeropuerto, encontrando, así, estudios que permiten emitir recomendaciones previas a los aeropuertos de interés, con la finalidad de mantener la harmonía operacional.

El método presentado tiene la pretensión de enseñar la utilización del modelo de cálculo de la capacidad de pista de modo general y simplificado. Por lo tanto, no contempla las innumerables particularidades de los aeródromos en que será aplicado, en ese caso, durante la realización de los estudios para determinación de la capacidad de pista de un aeródromo, todos los factores posibles de interferir en sus índices deberán ser considerados por los responsables en la determinación de los referidos valores.

ACRÓNIMOS

Equivalencias en idioma inglés de los acrónimos utilizados en este Apéndice.

TOP – Tiempo de ocupación de pista / Runway occupancy time (ROT)

TOPD - Tiempo de ocupación de pista durante del despegue / Departure Runway Occupancy time (DROT)

TOPP - Tiempo de ocupación de pista durante el aterrizaje / Arrival Runway Occupancy Time (AROT)

MTOPP- Media aritmética de los tiempos de ocupación de pista durante el aterrizaje por categoría de aeronaves / Average Arrival Runway Occupancy Time per aircraft category (AAROT)

MTOPD- Media aritmética de los tiempos de ocupación de pista durante el despegue por categoría de aeronaves / Average Departure Runway Occupancy Time at per aircraft category (ADROT)

MATOP - Media aritmética de los tiempos de ocupación de pista por categoría de aeronaves / Average Runway Occupancy Time per aircraft category (AROTAC)

SAF – Segmento de aproximación final / Final SegmenT Approach (FAS)

TMST – Determinación del tiempo medio ponderado entre dos aterrizajes consecutivos / Weighted Average Time Between two consecutive Arrivals (WATBA)

CDP – Capacidad declarada del conjunto de Pistas / Declared Capacity of Runways (DCR)

TMOP – Tiempo Medio Ponderado de Ocupación de Pista / Weighted Average Time Occupancy Runway (WATRO)

ADJUNTO 7 AL APENDICE C

CÁLCULO DE LA TASA DE ACEPTACIÓN DE AERÓDROMO (AAR) empleado por la FAA

a. **Régimen de Aceptación de Aeródromo (AAR):** La cantidad de aeronaves entrantes que un aeródromo --conjuntamente con las condiciones meteorológicas, el espacio aéreo terminal, el espacio en plataforma, el espacio para estacionamiento y las instalaciones-- puede aceptar por hora.

b. **Configuración principal de las pistas del aeródromo**: La configuración de cada aeródromo que maneja el 3 por ciento o más de las operaciones anuales.

c. **AAR potencial**: El régimen de aceptación teórica en el umbral de pista --antes de tomar en cuenta otros factores.

d. **AAR real**: El AAR potencial en el umbral de pista, ajustado en base a otros factores.
Para cualquier configuración de pista, el AAR Potencial menos los Factores de Ajuste equivalen al AAR real:

AAR POTENCIAL
-- FACTORES DE AJUSTE

AAR REAL

e. **Factores de ajuste**: Los factores que deben ser tomados en cuenta al establecer el AAR real. Estos factores incluyen, mas no están limitados a:
1. las condiciones meteorológicas
2. las condiciones de la pista
3. la disposición general de las calles de rodaje
4. el espacio en plataforma
5. las instalaciones

Estableciendo el AAR real

a. Establecer los valores del AAR real para la configuración general de las pistas de cada aeródromo, para las siguientes condiciones meteorológicas:

1. Condiciones meteorológicas de vuelo visual (VMC) – las condiciones meteorológicas permiten guías vectoriales para aproximaciones visuales.

2. VMC marginal – las condiciones meteorológicas no permiten guías vectoriales para aproximaciones visuales, pero es posible la separación visual en la aproximación final.

3. Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC) – Las aproximaciones visuales y la separación visual en la aproximación final no son posibles.

Calcular el AAR real de la siguiente manera:

a. Primero, calcular el AAR potencial.

1. Determinar la velocidad promedio con respecto al suelo al atravesar el umbral de pista y el espaciamiento requerido entre llegadas sucesivas.

2. Dividir la velocidad con respecto al suelo entre el espaciamiento para determinar el AAR potencial.

3. METODO UTILIZANDO UNA FORMULA: La velocidad con respecto al suelo en el umbral de pista, expresada en nudos, dividida entre el espaciamiento en el umbral de pista, expresado en millas.

NOTA: cuando el cociente es una fracción, redondear al próximo número entero inferior

4. Ejemplo 1: 130 KTS / 5 nm = 26
AAR potencial = 26 llegadas por hora

5. Ejemplo 2: 120 KTS / 7 nm = 17.14
redondear hacia abajo a 17

AAR potencial = 17 llegadas por hora

6. O, utilizar el METODO DE TABLA para determinar el AAR potencial.

Tabla: AAR Potencial

Millas náuticas entre aeronaves en el umbral de pista										
	3	**3.5**	**4**	**4.5**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
	AAR Potencial									
Velocidad con respecto al suelo en el umbral de pista										
140 nudos	46	40	35	31	28	23	20	17	15	14
130 nudos	43	37	32	28	26	21	18	16	14	13
120 nudos	40	34	30	26	24	20	17	15	13	12
110 nudos	36	31	27	24	22	18	15	13	12	11

b. Luego, identificar cualquier condición que pudiera reducir el AAR potencial. Estas condiciones incluyen:

1. Pistas de llegada y salida que se cortan

2. Distancia lateral entre pistas de llegada

3. Pistas de doble uso – pistas que comparten llegadas y salidas

4. Operaciones de aterrizaje y parada antes de la intersección

5. Disponibilidad de calles de rodaje de alta velocidad

6. Limitaciones y restricciones del espacio aéreo

7. Limitaciones de procedimiento (atenuación del ruido, procedimientos de aproximación frustrada)

8. Disposición general de las calles de rodaje

9. Condiciones meteorológicas

c. Finalmente, restarle los ajustes al AAR potencial para determinar el AAR real para cada pista utilizada en una configuración de aeródromo.

AAR POTENCIAL
-- FACTORES DE AJUSTE

AAR REAL

d. Ejemplo

Tabla: EJEMPLO DE UNA TABLA DE AAR REAL

CONFIGURACION DE LAS PISTAS	AAR para VMC	AAR para VMC MARGINAL	AAR para IMC
RWY 13	24	21	19
RWY 31	23	20	17

Consideraciones administrativas:

a. Identificar a la organización responsable por el establecimiento e implantación de los AAR en aeródromos seleccionados.

b. Establecer una tabla de los AAR reales para los aeródromos identificados en cada Estado/Territorio.

c. Revisar y convalidar las principales configuraciones de pista del aeródromo y los AAR asociados, por lo menos una vez al año.

ADJUNTO 8 AL APENDICE C

ANÁLISIS DEMANDA/CAPACIDAD – AEROPUERTO "ELDORADO"- aplicado en Colombia

1. INTRODUCCIÓN

Cada aeropuerto tiene un límite en cuanto al número de operaciones de aeronaves que el sistema de pista y calles de rodaje pueden acomodar. Este límite se identifica como la capacidad del aeródromo. La capacidad del aeródromo es evaluada en periodos de una hora para el sistema de pista/calles de rodaje. El análisis de Demanda/Capacidad busca identificar la capacidad del aeródromo y definir que mejoras, si existiesen, pueden ser necesarias para atender la demanda futura.

Para la determinación de la capacidad aeroportuaria existen varios métodos o modelos de tipo empírico, analítico, de colas y manuales.

Colombia ha desarrollado el análisis demanda/capacidad basado en el método estándar de la FAA.

2. ANÁLISIS DEMANDA/CAPACIDAD – AEROPUERTO "ELDORADO"

El método estándar de la FAA para la determinación de capacidad aeroportuaria y demora, para propósitos de planeamiento a largo plazo se encuentra en la "Advisory Circular (AC) 150/5060-5, Change 2, titulada "Airport Capacity and Delay". Este método es derivado de los modelos por computador usados por la FAA para analizar la capacidad Aeroportuaria.

Debido a que el Aeropuerto y la capacidad horaria de sus componentes, varían de acuerdo a los constantes cambios de configuración operativa de las pistas, la mezcla de la flota que opera en ellas, la reglamentación ATC etc., fue necesario desarrollar algunos cálculos descritos en la metodología mencionada, que permitieron calcular la capacidad horaria de las pistas.

Dentro del análisis para la determinación de la capacidad aeroportuaria de las pistas se tienen en cuenta diversos factores descritos a continuación:

2.1. CARACTERÍSTICAS DEL AERÓDROMO

Con el objeto de llevar a cabo de manera correcta el análisis de capacidad FAA se requirió identificar algunas condiciones operacionales y características del aeródromo. Los elementos que afectan la capacidad del aeródromo son:

- Configuración de pista;
- Índice de mezcla de aeronaves;
- Configuración de calles de rodaje;
- Características operacionales; y,
- Condiciones meteorológicas

Al analizar conjuntamente, los elementos mencionados se obtuvieron las bases para establecer la capacidad operacional del aeropuerto. A continuación se evaluó cada una de las características de capacidad respecto al aeropuerto "Eldorado".

2.1.1. CONFIGURACIÓN DE PISTA

La configuración del aeródromo incluye dos pistas paralelas de 3800m de longitud, separadas 1400 m, con un escalonamiento de 1300m y con orientación NW/SW.

Este análisis se basa en que "la pista" incluye la superficie de aterrizaje y adicionalmente los diferentes segmentos de las trayectorias de aproximación utilizadas en común por todas las aeronaves.

2.1.2. ÍNDICE DE MEZCLA DE AERONAVES

Conociendo la mezcla de la flota que opera en el aeropuerto de acuerdo a estadísticas extractadas del sistema P.I.S.T.A. de la UAEAC, fue posible establecer un índice de mezcla tal como lo requiere el desarrollo del método FAA para calcular la capacidad del aeródromo. El cálculo del índice de mezcla se basa en el porcentaje relativo de las operaciones realizadas por cada una de las cuatro clases de aeronaves (A, B, C, D) de acuerdo a su MTOW.

La siguiente tabla muestra los aspectos físicos de las cuatro clases de aeronaves y su relación con los estándares en términos de clasificación por turbulencia de estela.

<table>
<tr><th>CLASE DE AERONAVES</th><th>MÁXIMO PESO CERTIFICADO PARA DESPEGUE</th><th>NÚMERO DE MOTORES</th><th>CLASIFICACIÓN POR TURBULENCIA DE ESTELA</th></tr>
<tr><td>A</td><td rowspan="2">12.500 lbs o menos
7000 kg o menos</td><td>Monomotores</td><td rowspan="2">S (Small)
L (Light)</td></tr>
<tr><td>B</td><td>Multimotores</td></tr>
<tr><td>C</td><td>12.500 – 300.000 lbs
7000 kg – 136000 kg</td><td>Multimotores</td><td>L (Large)
M (Medium)</td></tr>
<tr><td>D</td><td>Mas de 300.000lbs
Mas de 136000 kg</td><td>Multimotores</td><td>H (Heavy)
H (Heavy)</td></tr>
</table>

La fórmula indicada en el método FAA para calcular el índice de mezcla es:

%(C + 3D)

Donde:

C porcentaje de aeronaves categoría C,

D porcentaje de aeronaves categoría D.

Nota: *Aeronaves categorías A y B no cuentan para el cálculo del índice de mezcla.*

El cálculo de la mezcla de aeronaves se llevó a cabo registrando los datos solicitados en las siguientes tablas así:

AERONAVE		MEZCLA EN VFR		MEZCLA EN IFR	
DESCRIPCIÓN	**CLASE**	**No. ops**	**% ops**	**No. Ops**	**% ops**
MONOMOTORES	**A**	**3**	**9**	**3**	**9**
BIMOTORES LIVIANOS	**B**	**3**	**9**	**3**	**9**
TIPO TRANSPORTE	**C**	**24**	**76**	**24**	**76**
CABINA ENSANCHADA	**D**	**2**	**6**	**2**	**6**
TOTALES (No. Ops y % ops)		**32**	**100**	**32**	**100**

Rwy 13L

AERONAVE		MEZCLA EN VFR		MEZCLA EN IFR	
DESCRIPCIÓN	**CLASE**	**No. ops**	**% ops**	**No. Ops**	**% ops**
MONOMOTORES	**A**	**1**	**3**	**1**	**3**
BIMOTORES LIVIANOS	**B**	**2**	**7**	**2**	**7**
TIPO TRANSPORTE	**C**	**24**	**80**	**24**	**80**
CABINA ENSANCHADA	**D**	**3**	**10**	**3**	**10**
TOTALES (No. Ops y % ops)		**30**	**100**	**30**	**100**

Rwy 13R

El índice de mezcla determinado para el aeropuerto “Eldorado” es:

Pista 13L

$$\% (76+3(6)) = \mathbf{94}$$

Pista 13R

$$\% (80+3(10)) = \mathbf{110}$$

Nota: *Se puede observar que teniendo un índice de mezcla creciente, la capacidad del aeródromo disminuirá paulatinamente. Esto es principalmente porque el ATC debe proveer una separación mayor entre las aeronaves categoría C y D, y las de otras categorías debido a la turbulencia de estela producida por las aeronaves de mayor tamaño.*

2.1.3. CONFIGURACIÓN DE CALLES DE RODAJE

Basados en el criterio FAA para las calles de salida de pista apropiadamente localizadas, el factor de salida es maximizado cuando una pista tiene cuatro calles de salida dentro de un rango determinado por las aeronaves que utilizan la pista. Para un índice de mezcla de entre 81 y 120, y de acuerdo a la elevación del aeródromo este rango es entre 2377 m y 3328 m desde el umbral de aterrizaje.

Basados en el criterio FAA, tenemos que la pista 13L tiene una salida de pista, y la pista 13R tiene dos salidas de pista dentro del rango para arribos.

2.1.4. CARACERÍSTICAS OPERACIONALES

Las características operacionales que pueden afectar significativamente la capacidad del aeródromo incluyen el porcentaje de arribos y el porcentaje de toques y despegues (T&G) o entrenamiento de pista.

2.1.4.1. Porcentaje de arribos

El porcentaje de arribos es la relación entre las operaciones de aterrizaje y el total de las operaciones en el aeropuerto.

Este porcentaje se considera debido a que de hecho una aeronave que aproxima a un aeropuerto para aterrizar requiere más tiempo de ocupación de pista que una aeronave que despega. La metodología FAA aquí aplicada, provee una figura de arribos con porcentajes de 40, 50, ó 60 para el cálculo de la capacidad del aeródromo.

$$\text{\% de arribos} = \frac{(A + \frac{1}{2}(T\&G))}{A + DA + (T\&G)} \times 100$$

Donde:

A = No. de aeronaves llegando en la hora.
DA = No. de aeronaves despegando en la hora.
T&G = No. de T&G en la hora.

Basados en los datos estadísticos se determinó que el porcentaje de arribos en el aeropuerto “Eldorado” es el siguiente:

Pista 13L.

$$\text{\% de arribos} = \frac{(15 + \frac{1}{2}(0))}{15 + 17 + (0)} \times 100$$

$$\text{\% de arribos} = 47$$

Pista 13R.

$$\text{\% de arribos} = \frac{(14 + ½\ (0))}{14 + 16 + (0)} \times 100$$

% de arribos = 47

2.1.4.2. Porcentaje de toques y despegues (T&G)

El porcentaje de toques y despegues juega un papel clave en la determinación de la capacidad aeroportuaria.

Los toques y despegues son contados como un aterrizaje y un despegue (dos operaciones) y son normalmente asociados con entrenamiento de pista.

*En el aeropuerto “Eldorado” no se realizan entrenamientos de pista.

2.1.5. DEMANDA – AEROPUERTO “ELDORADO”

Para el desarrollo del método FAA se llevó a cabo un análisis de la demanda de operaciones del aeropuerto “Eldorado” y su comportamiento en los últimos 2 años, para obtener la información requerida por el método aplicado.

Adicionalmente se analizó el crecimiento de la demanda y sus características. Lo que permite identificar futuros problemas de capacidad y los procesos a implementar para mantener el equilibrio con la demanda.

El incremento de la demanda en los dos últimos años ha sido de un 10% en las operaciones, el valor de demanda utilizado para este análisis fue de 62 operaciones.

2.1.6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

Las condiciones meteorológicas influyen en la configuración operativa del aeródromo, teniendo en cuenta el viento y otras condiciones meteorológicas relacionadas. Por lo tanto, estas condiciones pueden afectar la capacidad del aeródromo. La utilización de la pista es determinada normalmente por condiciones de viento, mientras que la visibilidad determina el espaciamiento requerido entre aeronaves en secuencia de aproximación.

Basados en datos estadísticos las pistas 13R y 13L experimentan aproximadamente el 89 % de las operaciones anuales totales (aeronaves despegando y aterrizando). Esto debido a que la mayor parte del año, el viento prevaleciente tiene dirección SE/NW. Cabe anotar que la pista 13R cuenta con mínimos para aproximación ILS CAT II.

Existen tres medidas de techo de nubes y visibilidad reconocidas por la FAA para el cálculo de la capacidad aeroportuaria. Estas son:

- (VFR) – techo de nubes superior a 1,000 ft AGL y la visibilidad es 3 sm. (4837m) o más.

- (IFR) – techo de nubes es de 500 ft AGL o más pero inferior a 1,000 ft AGL y/o la visibilidad es de 1 sm (1609m) o más pero inferior a 3 sm (4837m).

- (PVC) - Visibilidad y techo de nubes reducidos – techo de nubes es inferior a 500 ft AGL y/o la visibilidad es inferior a 1 sm (1609m).

3. ANÁLISIS DE CAPACIDAD DE AERÓDROMO

Las características del aeródromo mencionadas anteriormente fueron utilizadas junto con la metodología desarrollada por la FAA para determinar la capacidad del aeródromo. Como ha sido mencionado previamente, esta metodología FAA genera como resultado la capacidad horaria de las pistas.

4. CAPACIDAD HORARIA DE LAS PISTAS

La capacidad horaria de las pistas mide el número máximo de aeronaves que pueden ser acomodadas por una configuración de pistas de aeropuerto en una hora. Basados en la metodología FAA, la capacidad horaria para las pistas es calculada analizando las figuras VFR e IFR apropiadas para una configuración de pista de aeropuerto. En esas figuras, el índice de mezcla de aeronaves y el porcentaje de arribos se utilizan para calcular la capacidad horaria base. Adicionalmente se determina un factor de T&G basados en el porcentaje de operaciones T&G combinado con el índice de mezcla de aeronaves.

*El factor T&G en el aeropuerto “Eldorado” es 1 ya que en el aeropuerto “Eldorado” no se realizan entrenamientos de pista.

Estas figuras consideran además el factor de salida.

Tanto para condiciones VFR como para IFR, la capacidad horaria para pistas es calculada multiplicando la capacidad horaria base, el factor T&G, y el factor de salida. La ecuación es la siguiente:

Capacidad horaria = C* x T x E

Donde:

C* = capacidad horaria base,
T = factor T&G,
E = factor de salida.

Un índice de mezcla de un aeropuerto puede cambiar sustancialmente el valor de la capacidad horaria base en las tablas de capacidad FAA.

Las figuras de capacidad utilizadas del manual FAA que corresponden a las pistas del aeropuerto “Eldorado” son las siguientes:

VFR Fig. 3-3
IFR Fig. 3-43

5. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DEMANDA/CAPACIDAD

MET	CONF. DE PISTA		FIG. CAP.	MEZCLA ACFT.				%(C+3D)	% ARR	% T&G	RWY EXT (00 m)			CAP. HORARIA BASE (C*)	FACTOR T&G (T)	FACTOR DE SALIDAS (E)	CAP. HORARIA (C*T*E)
	DIAG.	No		%A	%B	%C	%D				LOC.		No				
13L VFR	———	1	3-3	9	9	76	6	94	47	0	26		1	56	1	0,89	50
13L IFR	———	1	3-43	9	9	76	6	94	47	0	26		1	51	1	0,89	45
13R VFR	———	1	3-3	3	7	80	10	110	47	0	25	31	2	57	1	0,93	53
13R IFR	———	1	3-43	3	7	80	10	110	47	0	25	31	2	51	1	0,94	48

6. CONCLUSION

CAPACIDAD HORARIA AEROPUERTO "ELDORADO" OPS/HR		
PISTA	VFR	IFR
13L	50	45
13R	53	48

Luego de determinar la capacidad horaria de las pistas se debe aplicar un factor de rendimiento de entre 0.6 y 0.9 que permite tener en cuenta factores que afectan la capacidad y que son de difícil medición y control.

7. OBSERVACIONES

Luego de haber analizado la demanda, determinado la capacidad horaria y hecho un seguimiento a la operación luego de la implementación del servicio ATFM para el Aeropuerto "Eldorado":

- En determinados periodos de tiempo de operación del Aeropuerto "Eldorado" existen demandas sucesivas que exceden la capacidad produciendo demoras inaceptables.

- En determinados periodos de tiempo de operación del Aeropuerto "Eldorado" donde la demanda horaria es inferior a la capacidad horaria, se producen demoras en intervalos dentro la hora donde la demanda excede la capacidad.

- La magnitud y la programación de la demanda por parte de los operadores está relativamente irrestricta, en relación a la capacidad por hora y por intervalos de la hora.

ADJUNTO 9 AL APÉNDICE C

Orientaciones para la mejora de la capacidad

Para la mejora de la capacidad del sistema como un todo es conveniente analizar e identificar los factores que pueden incidir en una disminución de la capacidad tanto aeroportuaria como de los sectores ATC. Cada factor tiene un peso de implicación en el valor de la capacidad, que varía según las peculiaridades del aeropuerto estudiado.

Entre los factores que pueden incidir en una disminución de la capacidad sin pretender ser exhaustivos- no todos los factores están presentes en todos los sistemas- podemos identificar los siguientes:

Separaciones longitudinal y lateral mínimas entre aeronaves

Las separaciones son impuestas por motivos de seguridad tanto para evitar colisiones como para que una aeronave no entre en la estela de turbulencia de otra, lo que suele ser más crítico cuando próximo al aterrizaje o durante el despegue, debido a las bajas velocidades practicadas; configuración de las pistas: la posición relativa y distancia entre pistas de aterrizaje determinan la interferencia de los movimientos de una en relación a los de las demás pistas del aeropuerto.

Procedimientos y prácticas aplicadas

a) La mayoría de los aeropuertos está diseñada para atender la operación más común en función del viento predominante.
b) Las calles de rodaje y las plataformas de estacionamiento son construidas para atender la operación primaria del aeropuerto
c) Procedimientos de aproximación y salida son diseñados para atender la operación primaria del aeropuerto
d) Cambios de pista en uso durante picos de tránsito pueden ocasionar congestiones
e) Cambios de pistas pueden resultar en desventajas para el uso de determinados procedimientos instrumentos de salida o llegada

Condiciones meteorológicas

Bajo condiciones meteorológicas adversas (techo y visibilidad bajos) pilotos y controladores pasan a trabajar con “mayor cautela” y las separaciones son ampliadas, con consecuente baja de la capacidad.

El mix de las aeronaves

La categoría y desempeño de las aeronaves determinan el tiempo entre dos operaciones consecutivas. Se ha demostrado que el intervalo entre aterrizajes entre una aeronave pesada y una ligera es mucho mayor cuando la pesada aterriza primero. Ese hecho sugiere la posibilidad de una secuenciación óptima para aeronaves que esperan aterrizar en determinado aeropuerto. El problema de secuenciación de aeronaves es típicamente formulado como un problema de optimización con restricciones, con el objetivo de encontrar secuencias que maximicen la razón de servicio de pistas sin penalizar en demasía algunos tipos de aeronaves.

Demanda característica (mix de despegues y aterrizajes)

Grandes concentraciones de despegues o aterrizajes pueden alterar la afluencia de tránsito del aeropuerto.
Retrasos en los despegues pueden producir problemas de ocupación de patios y problemas con las aproximaciones.
La secuenciación de aterrizajes puede ser afectada por la configuración de las pistas y calles de rodaje.

Tipo de operación (razón aterrizajes/despegues)

Las separaciones entre movimientos dependen de los tipos de operaciones abarcadas, o sea, un aterrizaje que sucede a un despegue necesita de separación diferente de, por ejemplo, un despegue sucediendo otro despegue. La capacidad varía con la relación entre las cantidades de aterrizajes y despegues ejecutados. Así, no tiene sentido una indicación única de capacidad y sí una indicación sobre de capacidad determinada por el mix de operaciones.

Calidad y desempeño de los sistemas de navegación, vigilancia y control

Sistemas confiables y con buena precisión permiten disminuir la separación entre las aeronaves aumentando la capacidad. La utilización de software de soporte a la decisión que auxilie el controlador, por ejemplo: a prever la secuenciación óptima de las aeronaves que se aproximan para aterrizar en determinado aeropuerto, confiere seguridad y racionalidad a las operaciones;

Performance de controladores y pilotos

Los controladores y pilotos con mayor experiencia proporcionan mayor agilidad a las operaciones. Un buen ejemplo es el aeropuerto de Congonhas donde los controladores utilizan las dos pistas para aterrizajes y despegues, pilotos ejecutan despegues sin parada en el umbral de la pista (despegue inmediato), pilotos de aeronaves más lentas buscan mantener velocidades compatibles con las de los aviones comerciales etc.

Ubicación y tipo de las salidas de pista

Las salidas de pista de aterrizaje cuando correctamente ubicadas permiten que los pilotos puedan abandonar la pista de aterrizaje en dirección al sistema de calles de rodaje tan pronto tengan reducido suficientemente la velocidad. Si la salida es rápida, o sea, si hace un ángulo inferior al 90^{o} con la pista de aterrizaje, no existe la necesidad de demasiada reducción de velocidad, con lo cual el tiempo de ocupación de la pista disminuye.
Medio ambiente

El ruido puede restringir la operación sobre determinadas áreas habitadas o restricciones por áreas protegidas por fauna, sumando restricciones adicionales a ser consideradas en la determinación de rutas de salida.

Zonas restringidas, Prohibidas y Peligrosas

La ubicación de muchas zonas Restringidas, prohibidas y Peligrosas en áreas cercanas a los aeropuertos donde no se apliquen procedimientos de coordinación y flexibilización del espacio aéreo constituye una restricción adicional a la capacidad en la salida de las aeronaves.

Algunos de estos factores pueden tener carácter temporario o permanente, dependiendo de las condiciones. Si son considerados permanentes deben ser considerados en los cálculos de capacidad. Los de naturaleza temporaria son gestionados por el órgano ATC, como por ejemplo, las condiciones atmosféricas que pueden impactar por un tiempo la capacidad de un sector ATC o la operación aeroportuaria.

Todos esos factores tienen influencia en la metodología aplicada para determinar la capacidad, de ahí la importancia de efectuar un análisis sobre las demoras.

This activity considers the available data coming from the recurrent delay monitoring process, but a more in-depth analysis of local circumstances is performed. The following is considered:

• Historical evaluation of delays
• Actual real reason(s) for delays
• What is meant by ATC/Aerodrome delays?
• Who is involved in the capacity declaration process and is there a buy-in from all the stakeholders (the capacity declaration should reflect ATC/Aerodrome limits)?
• What are the reasons for additional traffic over and above the capacity declaration?
• How is extra traffic such as General Aviation Accommodated?
• How many off-slot operations are experienced and how these are dealt with?
• Is there an (efficient) slot monitoring committee?

Airport delays should not be considered in isolation. Capacity at a number of airports is limited and action is required to ensure that capacity is not superseded by demand at a particular moment on the day of operations.

Maximum airside capacity is not solely reliant on runway capacity. Aprons and taxiways must be capable of maintaining sufficient traffic throughput to match the runway capacity. Terminal area capacity, arrivals and departures, terminal building, ATC staff levels and equipment should not be neglected during the capacity declaration process.

The ratio of demand and capacity provides insight into the potential for delays at an airport. As well as the demand/capacity ratio for current traffic levels, medium term annual demand forecast data using airport specific high, base and low forecasts for each of the selected airports are considered in this activity.

Some airports publish detailed analysis on demand and capacity, taking into account hourly and seasonal variations, while others only publish an overall declared hourly capacity.

Como guía general un plan para optimizar la capacidad puede seguir los siguientes pasos:

Paso 1 – Establecer una línea base de capacidad
Paso 2 – Determinar la demanda futura
Paso 3 – Determinar si existirá una disminución en la capacidad

Paso 4 – Identificar todas las limitaciones que afecten la capacidad
Paso 5 – Cuantificar el impacto de las limitaciones
Paso 6 – Identificar las posibles acciones correctivas y mejores prácticas
Paso 7 – Identificar el impacto y costo de las acciones correctivas
Paso 8 – Establecer las prioridades
Paso 9 – Establecer el Plan de mejoramiento de la capacidad

APÉNDICE D

USO FLEXIBLE DEL ESPACIO AÉREO

Reglamento DINACIA Nro.

Versión 0.4
Septiembre 2009

Producido por:
Jefe Técnico De Tránsito Aéreo

Revisado por:
Dirección de Circulación Aérea

DINACIA

Control de documento

Fecha	Producido por	Revisado por	Aprobado por	Versión
SET-2009	Roberto Arca	Cnel. (Av.) Hugo Jackson		0.4

Reglamento nacional del uso flexible del espacio aéreo

USO FLEXIBLE DEL ESPACIO AÉREO

Reglamento Nro xxxxxx por el que se establecen normas comunes para la utilización flexible del espacio aéreo

VISTO la necesidad de reglamentar el uso flexible del espacio aéreo bajo responsabilidad nacional para adecuar el mismo a las recomendaciones de la OACI con el fin de aumentar la capacidad del espacio aéreo y mejorar la eficiencia y flexibilidad de las operaciones de las aeronaves.

CONSIDERANDO QUE:

(1) la utilización flexible del espacio aéreo es un concepto de gestión del espacio aéreo, descrito por la Organización de la Aviación Civil Internacional (OACI), que atiende a la optimización, equilibrio y equidad en el uso del espacio aéreo entre usuarios civiles y militares, que es facilitado mediante la coordinación estratégica y la interacción dinámica y que se fundamenta en las Resoluciones de la 35ª. Reunión de la Asamblea de la OACI, la iniciativa GPI-1 del Plan Mundial de Navegación Aérea (Doc.9750 de la OACI), GREPECAS y por el Plan Nacional de Navegación Aérea.

(2) el presente Reglamento no incluye las operaciones y entrenamientos militares que serán contemplados cuando sea pertinente en Cartas de Acuerdo Operacionales entre las autoridades militares y los Servicios de Tránsito Aéreo (ATS).

(3) se debe tomar en cuenta las necesidades militares nacionales, a fin de garantizar que todos los usuarios del espacio aéreo apliquen de manera plena y uniforme el concepto de utilización flexible del espacio aéreo.

(4) la utilización flexible del espacio aéreo debe incluir el espacio aéreo sobre alta mar en la jurisdicción de la FIR Montevideo. Su aplicación debe, por tanto, entenderse sin perjuicio de los derechos y obligaciones contraídos por los Estados miembros en virtud del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Convenio de Chicago) de 7 de diciembre de 1944 y sus anexos o de la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar de 1982.

(5) existen actividades que requieren que se les reserve cierto volumen del espacio aéreo para su uso exclusivo o especial (SUA) durante determinados períodos de tiempo, debido a las características de su perfil de vuelo o a los riesgos que entrañan las operaciones a realizarse en dicho volumen y a la necesidad de separarlas de manera efectiva y segura de los otros tipos de actividades aéreas.

(6) la aplicación efectiva y armonizada de la utilización flexible del espacio aéreo en toda la FIR Montevideo precisa de normas precisas y dinámicas de coordinación civil-militar que tengan en cuenta las necesidades de todos los usuarios y la naturaleza de sus diversas actividades.

(7) la eficacia de los procedimientos de coordinación civil-militar debe basarse en normas y procedimientos que permitan un uso eficiente del espacio aéreo a todos sus usuarios.

(8) el concepto de utilización flexible del espacio aéreo incluye funciones de gestión del mismo — gestión estratégica, pre-táctica y táctica — independientes entre sí, pero estrechamente

vinculadas y que han de llevarse a cabo coordinadamente para asegurar un uso eficiente del espacio aéreo.

(9) los programas de cooperación técnica dentro del programa regular de la OACI en la gestión del tráfico aéreo que se están elaborando a nivel de la Región SAM de la OACI deben permitir alcanzar paulatinamente la coherencia entre la gestión del espacio aéreo, la gestión de la afluencia del tránsito aéreo y las funciones de los servicios de tránsito aéreo.

(10) cuando en un mismo espacio aéreo tienen lugar diversas actividades de aviación con necesidades también diversas, su coordinación ha de dirigirse a la realización segura de los vuelos y a un uso óptimo del espacio aéreo disponible.

(11) la distribución oportuna y la exactitud de la información que se transmita a los controladores civiles y militares sobre el estado del espacio aéreo y las situaciones específicas del tránsito aéreo tienen consecuencias directas en la seguridad, la eficacia y la eficiencia de las operaciones.

(12) el oportuno acceso a información actualizada sobre el estado del espacio aéreo es vital para todas las partes que deseen servirse de las estructuras del espacio aéreo disponibles, al confeccionar su plan de vuelos o modificarlo.

(13) la evaluación periódica de la utilización del espacio aéreo es un importante medio para aumentar la confianza de los proveedores de servicios civiles y militares y los usuarios, a la vez que un instrumento imprescindible para mejorar el diseño y gestión del espacio aéreo.

(14) la necesidad de contar con un período de adaptación para satisfacer las necesidades de coordinación entre las dependencias de servicios de tránsito aéreo civiles y militares y las dependencias militares de control debe ser tenida en cuenta.

LA DINACIA DECRETA EL SIGUIENTE REGLAMENTO

REGLAMENTO

Artículo 1

Objeto

1.1 El presente Reglamento es un marco regulatorio que refuerza y armoniza la aplicación, dentro del espacio aéreo uruguayo, del concepto de utilización flexible del espacio aéreo y establece normas destinadas a potenciar la cooperación entre los servicios civiles y militares encargados de la gestión del tránsito aéreo que operan en el espacio aéreo bajo la jurisdicción de la República Oriental del Uruguay.

Artículo 2

Definiciones

a) "célula de gestión del espacio aéreo" ("AMC"), una célula responsable de la gestión diaria del espacio aéreo.

b) "reserva de espacio aéreo", un determinado volumen de espacio aéreo reservado temporalmente para uso exclusivo o específico de determinadas categorías de usuarios.

c) "restricción del espacio aéreo", un determinado volumen de espacio aéreo dentro del cual, pueden producirse actividades peligrosas para el vuelo de las aeronaves en determinadas ocasiones ("Zona Peligrosa"); o espacio aéreo de dimensiones definidas, situado por encima del territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual queda limitado el vuelo de aeronaves conforme a determinadas condiciones ("Zona Restringida"); o espacio aéreo de dimensiones definidas, situado por encima del territorio o las aguas jurisdiccionales de un Estado, dentro del cual queda prohibido el vuelo de aeronaves ("Zona Prohibida").

d) "estructura del espacio aéreo", un determinado volumen de espacio aéreo diseñado para garantizar las operaciones de las aeronaves en condiciones óptimas de eficiencia y seguridad.

e) "dependencia de servicios de tránsito aéreo" ("dependencia ATS"), la dependencia, ya sea civil o militar, responsable de prestar servicios de tránsito aéreo.

f) "coordinación civil-militar", la coordinación entre las partes civiles y militares con capacidad de decisión para desarrollar acciones coordinadas conducentes a garantizar la eficiencia y seguridad de las operaciones aéreas en los espacios aéreos de su responsabilidad.

g) "dependencia militar de control", cualquier dependencia militar fija o móvil encargada de las operaciones de tránsito aéreo o de otras actividades que, por su naturaleza, puedan requerir la reserva o restricción del espacio aéreo.

h) "intención de vuelo", la trayectoria de vuelo y datos conexos que describan la trayectoria prevista de un vuelo hasta su destino, con las actualizaciones efectuadas en cualquier momento.

i) "trayectoria de vuelo", el camino seguido por una aeronave a través del aire, definido en tres dimensiones.

j) "tiempo real", el tiempo efectivo durante el cual se produce un proceso o un acontecimiento.

k) "separación", la distancia que existe entre aeronaves, niveles o trayectorias.

l) "usuarios", las aeronaves civiles o militares que operan en el aire así como cualesquiera otras partes que hayan de valerse del espacio aéreo.

Artículo 3

Principios Rectores

3.1 El concepto de utilización flexible del espacio se ajustará a los siguientes principios:

a) la coordinación entre las autoridades civiles y militares se organizará a nivel estratégico, pre-táctico y táctico mediante el establecimiento de Cartas de Acuerdo operacionales y/ o procedimientos especiales para determinada actividad, encaminados a aumentar la seguridad y la capacidad del espacio aéreo y a mejorar la eficacia y flexibilidad de las operaciones aéreas;

b) se deberá establecer y mantener la coherencia entre la gestión del espacio aéreo, la gestión de la afluencia del tránsito aéreo y las funciones de los servicios de tránsito aéreo con el fin de asegurar una eficiente planificación, distribución y utilización a todos los usuarios en los tres niveles de gestión del espacio aéreo (estratégico, pre-táctico y táctico)

c) la reserva de espacio aéreo para uso exclusivo o específico de determinadas categorías de usuarios tendrá carácter temporal, se aplicará sólo durante períodos de tiempo limitados en función de la utilización real y se prescindirá de ella en cuanto cese la actividad que la haya motivado y seguirá los procedimientos establecidos en los Documentos y Anexos OACI así como los que se prescriban en las Cartas de Acuerdo Operacionales y/o de procedimientos especiales;

d) las dependencias y usuarios de servicios de tránsito aéreo harán el mejor uso posible del espacio aéreo disponible.

Artículo 4

Gestión estratégica del espacio aéreo (Nivel 1)

4.1 Las Dependencias civiles y militares que prestan servicios de tránsito aéreo desempeñarán las siguientes funciones:

a) garantizar la aplicación del concepto de utilización flexible del espacio aéreo en los niveles estratégico, pre-táctico y táctico;

b) revisar con regularidad las necesidades de los usuarios;

c) validar las actividades que precisen de reserva o restricciones del espacio aéreo;

d) definir estructuras temporales del espacio aéreo y procedimientos que ofrezcan opciones múltiples de reserva y rutas;

e) establecer criterios y procedimientos que permitan la creación y el uso de límites laterales y verticales ajustables del espacio aéreo necesario para acoger diversas variaciones de trayectorias de vuelo y cambios a corto plazo en los vuelos;

f) evaluar las estructuras del espacio aéreo nacional y la red de rutas con el fin de planificar estructuras y procedimientos flexibles del espacio aéreo;

g) determinar las condiciones específicas en las que la responsabilidad de la separación de los vuelos civiles y militares recaerá en las dependencias civiles y militares de servicios de tránsito aéreo o en las dependencias militares de control;

h) establecer y ofrecer a los usuarios estructuras de espacio aéreo en estrecha cooperación y coordinación con los Estados miembros limítrofes cuando las estructuras de espacio aéreo correspondientes tengan importantes repercusiones en el tránsito transfronterizo o en los límites de las regiones de información de vuelos con vistas a asegurar una utilización óptima del espacio aéreo a todos los usuarios;

i) establecer mecanismos de consulta entre las personas u organismos y todas las partes y organizaciones interesadas para satisfacer debidamente las necesidades de los usuarios;

j) evaluar y revisar los procedimientos y el funcionamiento de las operaciones dentro de la utilización flexible del espacio aéreo periódicamente;

k) establecer mecanismos para almacenar los datos de las solicitudes, asignación y utilización real del espacio aéreo para su posterior análisis y para la planificación de actividades.

4.2 Tanto las autoridades civiles y como las militares que compartan la responsabilidad o participen en la gestión del espacio aéreo, realizarán las funciones establecidas en el apartado 1 a través de una estrecha coordinación civil militar establecida en una Carta de Acuerdo Operacional.

4.3 En la Carta de Acuerdo Operacional se establecerán los acuerdos y procedimientos previstos para una utilización flexible del espacio aéreo dónde se deberá especificarse entre otros, los siguientes puntos:

a) los límites horizontal y vertical del espacio aéreo de que se trate;

b) la clasificación del espacio aéreo disponible para ser utilizado por el tránsito aéreo civil;

c) las dependencias o autoridades responsables de la transferencia del espacio aéreo;

d) las condiciones de transferencia del espacio aéreo a la dependencia ATC de que se trate;

e) las condiciones de transferencia del espacio aéreo desde la dependencia ATC de que se trate;

f) los períodos de disponibilidad del espacio aéreo;

g) cualesquiera limitaciones en la utilización del espacio aéreo de que se trate; y

h) cualesquiera otros procedimientos o información pertinentes.

Artículo 5

Gestión pre-táctica del espacio aéreo (Nivel 2)

5.1 De ser necesario las dependencias militares y civiles establecerán una célula de gestión del espacio aéreo (AMC) encargada de asignar el espacio aéreo con arreglo a los conceptos, condiciones y funciones descriptos en el artículo 4, apartado 1 y la misma cumplirá además con la Carta de Acuerdo Operacional y/o los procedimientos especiales temporales que se acuerden.

5.2 Las dependencias civiles y militares garantizarán la introducción de sistemas de apoyo adecuados que permitan a la célula de gestión del espacio aéreo gestionar las operaciones de asignación de espacio aéreo y comunicar a su debido tiempo la disponibilidad de espacio aéreo a todos los usuarios afectados, a las células de gestión del espacio aéreo, a los proveedores de servicios de tránsito aéreo y a todas las partes y organismos que corresponda.

Artículo 6

Gestión táctica del espacio aéreo (Nivel 3)

6.1 Las dependencias civiles y militares garantizarán la creación de procedimientos de coordinación civil-militar así como de formas de comunicación entre las dependencias de servicios de tránsito aéreo y las dependencias militares de control que permitan el intercambio de datos sobre el espacio aéreo, con fines de activación, desactivación o redistribución en tiempo real del espacio aéreo asignado en el nivel pre-táctico.

6.2. La DINACIA a través de la Dirección de Circulación Aérea y el comando respectivo militar velará para que las dependencias militares de control y las dependencias de servicios de tránsito aéreo pertinentes se comuniquen mutuamente todo cambio en la activación planificada del espacio aéreo de manera oportuna y eficiente y notifiquen a todos los usuarios afectados la situación efectiva del espacio aéreo.

6.3 La DINACIA a través de la Dirección de Circulación Aérea y el comando respectivo militar promoverá la introducción de procedimientos de coordinación y de sistemas de apoyo entre las dependencias de servicios del tránsito aéreo y las dependencias militares que realicen actividades en el espacio aéreo con el fin de garantizar la seguridad en la gestión de la interacción de los vuelos civiles y militares.

6.4 La DINACIA a través de la Dirección de Circulación Aérea y el comando respectivo militar velarán por el establecimiento de procedimientos de coordinación entre las dependencias civiles y militares de servicios de tránsito aéreo que permitan la comunicación directa de la información pertinente para resolver situaciones concretas de tránsito en un mismo volumen de espacio aéreo en el que presten servicios controladores civiles y militares. La información pertinente se pondrá a disposición, en particular cuando lo exijan razones de seguridad, de los controladores civiles y militares y de las dependencias militares de control mediante un pronto intercambio de datos de vuelo, incluidas la posición y la intención de vuelo de las aeronaves.

Artículo 7

Evaluación de la seguridad

7.1 Con el fin de mantener o mejorar los niveles actuales de seguridad, la DINACIA a través de la Dirección de Circulación Aérea y el comando respectivo militar garantizarán que se lleve a cabo, dentro del proceso de gestión de la seguridad y antes de introducir cualquier cambio en la implantación de la utilización flexible del espacio aéreo, una evaluación de la seguridad en la que se incluya la determinación de situaciones peligrosas y el análisis y mitigación de los riesgos.

7.2 En ese sentido se podrá efectuar un análisis de riesgo de acuerdo a los procedimientos SMS.

Artículo 8

Informes

8.1 En sus informes anuales sobre la aplicación de la utilización flexible del espacio aéreo la DINACIA a través de la Dirección de Circulación Aérea y el comando respectivo militar habrán de aportar información a los efectos de evaluación del funcionamiento de los acuerdos, procedimientos y sistemas de apoyo establecidos en los niveles estratégico, pre-táctico y táctico de la gestión del espacio aéreo.

8.2 La evaluación se referirá a la seguridad, la capacidad del espacio aéreo, la eficacia y la flexibilidad de las operaciones de aeronaves de todos los usuarios y se podrá referir a:

a) los problemas encontrados en la aplicación del presente Reglamento, medidas adoptadas y necesidad de efectuar cambios,

b) los resultados de las inspecciones, reconocimientos y auditorías de seguridad nacionales,

c) la cooperación entre la DINACIA a través de la Dirección de Circulación Aérea y el comando respectivo militar en cuanto a gestión del espacio aéreo y en especial respecto a la creación y gestión del espacio aéreo transfronterizo y las operaciones transfronterizas,

d) el análisis de SMS

Artículo 9

Verificación del cumplimiento

9.1 La DINACIA a través de la Dirección de Circulación Aérea y el comando respectivo militar procederán a un seguimiento del cumplimiento del presente Reglamento mediante evaluaciones periódicas, estudios y auditorías de seguridad.

Artículo 10

Entrada en vigor

10.1 El presente Reglamento entrará en vigor el xx día siguiente al de su publicación en el Diario Oficial de la ROU.

10.2 El artículo 6 será de aplicación 6 meses después de la fecha de entrada en vigor del presente Reglamento.

10.3 El presente Reglamento será obligatorio en todos sus elementos y directamente aplicable a las Dependencias civiles y militares que hagan uso del espacio aéreo bajo jurisdicción de la República Oriental del Uruguay.

Firma DINACIA

APÉNDICE E

PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLANTACIÓN ATFM EN AEROPUERTOS DE LA REGIÓN SAM				
A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	**Inicio**	**Término**	**Responsable (nominar persona u organización a cargo)**	**Observaciones**
1. Análisis de la Demanda y Capacidad Aeroportuaria	**Sep 2008**	**Abr 2010**		
1.1 Preparar encuesta ATFM	N/A	Ago 2008	Proyecto RLA/06/901 OR	Finalizado
1.2 Enviar la encuesta a los Estados de la región	Ago 2008	SAM/IG/2	OR	Finalizado
1.3 Analizar la Metodología de Cálculo de Capacidad Aeroportuaria presentada por Brasil	Jun 2008	SAM/IG/2	ATFM/IG	Finalizada y analizada por NE/08, NE/16
1.4 Enviar respuesta a la encuesta	N/A	SAM/IG/2	E	Finalizado Excepto Guyana, French Guyana y Suriname.
1.5 Evaluar resultados de la encuesta	N/A	SAM/IG/3	ATFM/IG	Finalizado
1.6 Curso de Cálculo de Capacidad Aeroportuaria ofrecido por Brasil	Mar 2009	Mar 2009	Brasil	Finalizado El Curso se llevó a cabo del 23 al 27 de Marzo de 2009 como estaba planificado
1.7 Desarrollo de la Metodología de Cálculo de la Capacidad Aeroportuaria y del Espacio Aéreo para la Región SAM	Nov 2008	Jul 2009	Brasil y EEUU RLA/06/901	Finalizado El resultado será presentado en la SAM/IG/4
1.8 Realizar ejercicio de Cálculo de la Capacidad Aeroportuaria y sectores ATC de acuerdo al método impartido en el Curso de Capacidad Aeroportuaria ofrecido por Brasil.	Sept 2009	SAM/IG/4	E	Finalizado
1.9 Realizar el Cálculo de la Capacidad Aeroportuaria de los principales aeropuertos por parte de los Estados y presentar los resultados.	Sept 2009	SAM/IG/5	E	
1.10 Identificar aeropuertos donde existan períodos cuando la demanda es mayor a la capacidad existente, incluyendo simulaciones, si fuera necesario, por parte de los Estados.	Sept/Oct 2009	SAM/IG/5	E	

PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLANTACIÓN ATFM EN AEROPUERTOS DE LA REGIÓN SAM				
A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	**Inicio**	**Término**	**Responsable (nominar persona u organización a cargo)**	**Observaciones**
1.11 Determinar los factores que afectan la demanda y la capacidad del aeropuerto para optimizar la utilización de la capacidad existente, incluyendo simulaciones, de ser necesario.	Sept/Oct 2009	SAM/IG/5	E	
2. Coordinación con la Comunidad ATM	**Sep 2008**	**Jun 2009**		
2.1 Presentar modelo de AIC inicial	SAM/IG/2	SAM/IG/2	ATFM/IG	Finalizado
2.2 Publicar AIC inicial	SAM/IG/2	Próxima FECHA AIRAC/2009 después de la SAM/IG/3	E	Finalizado
2.3 Promover seminarios a la comunidad ATFM considerando el concepto CDM para la implantación de la ATFM, iniciar las coordinaciones pertinentes e informar a la Oficina SAM.		Segundo semestre 2010	E	
2.4 Informar al Subgrupo CNS ATM de GREPECAS			OR	
3. Infraestructura y Base de Datos		**Ago 2008**		
3.1 Enviar al Grupo de Automatización los resultados de la encuesta confeccionada por el experto contratado		Diciembre 2008		Finalizada
3.2 Enviar al Grupo de Automatización los resultados de la información de las bases de datos utilizadas en las dependencias ATFM de Brasil, Estados Unidos y EUROCONTROL, por el experto contratado	Ene 2009	TBD		
3.3 Coordinar las actividades de implantación de la ATFM con el Grupo de Automatización			ATFM/IG	Permanente
4. Política, Normas y Procedimientos			**Nov 2008**	
4.1 Contratación de experto para la elaboración de los manuales de Medidas ATFM para los aeropuertos y de Procedimientos de la FMU y FMP			N/A	Tarea incluida en 4.2
4.2 Contratación de experto para la elaboración del Manual ATFM		Febrero 2009	OR	Finalizada La tarea será desarrollada del 6 al 17 de Julio de 2009
4.3 Desarrollo detallado de la primera parte de los capítulos del Manual ATFM	Dic 2008	SAM IG 5	OR	Finalizada Aprobado el Borrador parcial, que incluye conceptos ATFM

PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLANTACIÓN ATFM EN AEROPUERTOS DE LA REGIÓN SAM				
A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	**Inicio**	**Término**	**Responsable (nominar persona u organización a cargo)**	**Observaciones**
				para espacio aéreo y aeropuertos en la SAM/IG/2 Se tome conocimiento del estado de cumplimiento en la SAM/IG/4 La tarea inicial será desarrollada del 6 al 17 de Julio de 2009
4.4 Desarrollo detallado de la segunda parte de los capítulos del Manual ATFM	Dic 2009	Jun 2010	OR (RLA/06/901)	
4.5 Presentar Modelo de Suplemento AIC		SAM/IG/6	ATFM/IG	
4.6 Aprobar Suplemento AIC		SAM/IG/6	ATFM/IG	
4.7 Publicar los Suplementos AIP		Fecha AIRAC anterior a la SAM/IG/7	E	
4.8 Desarrollar borrador del Manual CDM		SAM/IG/5	OR (RLA/06/901)	
5. Capacitación	**Set 2008**			
5.1 Preparar planes de capacitación ATFM presentarlos		SAM/IG/5	E	OR solicitará a los Estados esta necesidad
5.2 Capacitar al equipo de toma de datos en los aeropuertos			E	Permanente
5.3 Contratación de experto para la elaboración del Manual de Introducción a la ATFM para la Comunidad ATM		TBD	OR	Guías de orientación para informar a la comunidad ATM sobre conceptos generales del ATFM y CDM. Estas guías pueden ser suministradas en cursos, seminarios u otras formas a ser determinadas.
5.4 Presentar y evaluar el Manual Introducción a la ATFM para la Comunidad ATM		SAM/IG/6	RLA/06/901	
5.5 Curso/Taller CDM para planificadores ATFM		Primer semestre 2010	RLA/06/901	
5.6 Capacitar a los integrantes de la Comunidad ATM en el concepto CDM y ATFM		TBD	E	

PLAN DE ACCIÓN PARA IMPLANTACIÓN ATFM EN AEROPUERTOS DE LA REGIÓN SAM				
A: AEROPUERTO				
Descripción de las Tareas	**Inicio**	**Término**	**Responsable (nominar persona u organización a cargo)**	**Observaciones**
5.7 Capacitar al personal en las Medidas ATFM para los aeropuertos			E	Permanente
5.8 Supervisar la capacitación de la Comunidad ATM			E	Permanente
6. Decisión final de implantación				
6.1 Identificar y revisar factores que puedan afectar la decisión de implantación		SAM/IG/6	ATFM/IG	
6.2 Declarar implantación Pre-operacional dentro de área definida		TBD	E	
6.3 Declarar implantación operacional definitiva dentro de área definida		TBD	E	
7. Monitorear performance del sistema	**SAM/IG/7**	**SAM/IG/8**		
7.1 Elaborar programa de seguimiento pos-implantación de la ATFM en los aeropuertos	SAM/IG/6	SAM/IG/7	ATFM/IG	
7.2 Ejecutar programa de seguimiento pos-implantación de la ATFM en los aeropuertos	SAM/IG/7	SAM/IG/X	E	
Fecha Tentativa de Implantación Pre-operacional		**N/A**	**Oct 2010**	
Fecha Tentativa de Implantación Definitiva		**N/A**	**Dec 2010**	

Nota:

E	Estados
SAM/IG	Grupo de Implantación SAM
ATFM/IG	Grupo de Implantación ATFM
OR	Oficina Regional

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM REGIÓN SAM				
B- ESPACIO AÉREO				
Descripción de las Tareas	**Inicio**	**Término**	**Responsable (nominar persona u oficina a cargo)**	**Observaciones**
1. Análisis de la Demanda y Capacidad del Espacio Aéreo				
1.1 Analizar la Metodología de Cálculo de Capacidad del sector ATC de el Espacio Aéreo presentada por Brasil	Jun 2008	SAM/IG/2		Finalizado
1.2 Elaborar encuesta de demanda del espacio aéreo	TBD	TBD		
1.3 Asistir al curso de Cálculo de Capacidad del Espacio Aéreo	**TBD**	**TBD**		
1.4 Realizar el Cálculo de la Capacidad del sectores ATC del Espacio Aéreo relacionados a los principales aeropuertos por parte de los Estados.	**Sept 2009**	**TBD**		
1.5. Identificar sectores del espacio donde existan períodos cuando la demanda es mayor a la capacidad existente, incluyendo simulaciones, si fuera necesario, por parte de los Estados.	**TBD**	**TBD**		
1.6 Identificar los factores que afectan la demanda y la capacidad del espacio aéreo para optimizar la utilización de la capacidad existente, incluyendo simulaciones, de ser necesario y presentar las conclusiones	**TBD**	**TBD**		
2. Coordinación con la Comunidad ATM	**Sep 2008**	**Set 2010**		
2.1 Coordinar con la Comunidad ATM la implantación de la ATFM en el espacio aéreo	Sep 2008	Set 2010		
2.2 Revisar el uso flexible de los espacios aéreos restringidos, peligrosos y prohibidos.		SAM/IG/6	E	Considerar los resultados de la reunión de coordinación civil y militar realizada en Montreal en octubre 2009.
3. Infraestructura y Base de Datos	**TBD**	**Dic 2013**		
3.1 Enviar al Grupo de Automatización las necesidades requeridas en el Apéndice B del CONNOPS ATFM	TBD	TBD		
3.2 Coordinar las actividades de implantación con el Grupo de Automatización	N/A	Dic 2013		

PLAN DE ACCIÓN PARA LA IMPLANTACIÓN ATFM REGIÓN SAM				
B- ESPACIO AÉREO				
Descripción de las Tareas	**Inicio**	**Término**	**Responsable (nominar persona u oficina a cargo)**	**Observaciones**
4. Política, Normas y Procedimientos	**TBD**	**Jun 2013**		
4.1 Desarrollar las políticas ATFM, tomando en cuenta los objetivos y principios establecidos en el CONOPS ATFM CAR/SAM.	**TBD**	**TBD**		
4.2 Desarrollar borrador de el Manual CDM		SAM/IG/5	OR (RLA/06/901)	
5. Capacitación	**TBD**	**May 2013**		
5.1 Capacitar al equipo de toma de datos en el espacio aéreo	Jun 2009			Permanente
5.2 Curso/Taller de Gestión de Flujo de Transito Aéreo	Mar 2010	Mar 2010	Brasil	Auspicia RLA/06/901
5.3Capacitar al personal en las Medidas ATFM Estratégicas ATFM para el espacio aéreo	TBD	TBD		
5.4 Preparar planes y material de capacitación ATFM	**TBD**	TBD		
5.5 Conducir capacitación del personal involucrado	TBD	TBD		
6. Decisión final de implantación	**N/A**	**Set 2013**		
6.1 Revisar factores que afectan la decisión de implantación	**N/A**	**TBD**		
6.2 Declarar implantación Pre-operacional dentro de área definida	**N/A**	**TBD**		
6.3 Declarar implantación operacional definitiva dentro de área definida	**N/A**	**TBD**		
7. Monitorear performance del sistema	**TBD**	**N/A**		
7.1 Elaborar programa de seguimiento pos-implantación de **la ATFM**	TBD	Ago 2013		
7.2 Ejecutar programa de seguimiento pos-implantación de la ATFM	Dic 2013	N/A		
Fecha Tentativa de Implantación Pre-operacional	**N/A**	**Jul 2013**		
Fecha Tentativa de Implantación Definitiva	**N/A**	**Dic 2013**		

* * * * * * *

Cuestión 6 del Orden del Día: **Evaluación de los requisitos operacionales para determinar la implantación de mejoras de las capacidades de comunicaciones, navegación y vigilancia (CNS) para operaciones en ruta y área terminal**

Planes de Acción para las mejoras CNS

6.1 La Reunión tomó nota de los Planes de Acción para la Mejora de los Sistemas CNS para satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal elaborados por los Estados de la Región SAM.

6.2 Los planes de acción presentados por los Estados contienen un análisis de la situación actual de los equipos convencionales de comunicaciones, navegación y vigilancia que apoyan los servicios de navegacion aérea y las acciones de mejoras de los sistemas CNS previstas para corto y mediano plazo.

6.3 La Reunión tomó nota que todos los Estados de la Región SAM habían presentado sus planes de acción, salvo Colombia, Guyana Francesa y Panamá. A este respecto, la Reunión instó a estos Estados y Territorio a presentar sus planes de acción para las mejoras CNS. Por tal motivo, la Reunión formuló la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-7 - Elaboración de los Planes de Acción para la Mejora de los Sistemas CNS para satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal faltantes

Que las administraciones aeronáuticas de Colombia, Guyana Francesa y Panamá elaboren sus planes de acción para la mejora de los sistemas CNS, utilizando el modelo de plan de acción presentado en la reunión SAM/IG/3 (Apéndice A de la cuestión 6 del orden del día) y lo envíen a la Oficina Regional SAM de la OACI a más tardar el **30 de noviembre de 2009**.

6.4 La Reunión consideró que los planes de acción presentados serán de gran utilidad para la planificación regional de implantación de los distintos sistemas del área CNS. Adicionalmente, la Reunión consideró que los planes de acción para la implantación de las mejoras CNS servirán de apoyo a la implantación de la PBN, la optimización de las rutas ATS y el ATFM en la Región SAM.

6.5 La Reunión consideró que los planes de acción para las mejoras CNS presentados representan documentos vivos; por lo tanto, requieren ser actualizados con cierta frecuencia. A este respecto, la Reunión consideró que inicialmente la actualización de los planes se efectuarían dos veces al año, coincidentes con las fechas de las reuniones de la SAM/IG. Los Estados que tuvieran cambios en sus planes de acción presentarían los mismos en las reuniones SAM/IG.

6.6 La Reunión consideró que los planes de acción de las mejoras CNS deberían colocarse en la página web de la Oficina Regional SAM de la OACI y que se estudiara la posibilidad de actualizarlos en línea. La Secretaría se encargaría de analizar la implantación de esta acción y presentaría sus resultados para la Reunión SAM/IG/5.

6.7 A este respecto, tomando en consideración lo arriba indicado, la Reunión formuló la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-8 - Actualización de los Planes de Acción para la Mejora de los Sistemas CNS para satisfacer los Requisitos Operacionales a Corto y Mediano Plazo para las Operaciones en Ruta y Área Terminal

Que los Estados de la Región SAM, a efecto de mantener actualizados los planes de acción para la mejora de los sistemas CNS para satisfacer los requisitos operacionales a corto y mediano plazo para las operaciones en ruta y área terminal, presenten sus actualizaciones dos veces al año, si las hubieran y en la fecha correspondiente a las reuniones SAM/IG.

Interconexión de sistemas AMHS

6.8 Como seguimiento a las actividades previstas en el Plan de Acción para la Interconexión de Sistemas AMHS en la Región SAM elaborados durante la reunión SAM/IG/2, se presentó a la Reunión una guía de orientación inicial para la interconexión de sistemas AMHS. A este respecto, la Reunión consideró que la misma sería de gran utilidad para la implantación de la interconexión de sistemas AMHS en la Región.

6.9 La guía consta de dos partes: la primera parte, relacionada con las pruebas funcionales previas a fin de asegurar la interoperabilidad extremo a extremo entre dos sistemas AMHS de las Región SAM y, de esa manera, no perturbar el tráfico real, asegurando con ello evitar inconvenientes innecesarios de los sistemas operacionales. La segunda parte define los escenarios de interconexión, direccionamiento ATN y AMHS y los procedimientos adecuados para la integración operativa AMHS, en función del despliegue nacional de los terminales de usuarios en cada Estado y del documento guía de interconexión de sistemas AMHS. El **Apéndice A** de esta cuestión del orden del día presenta el documento guía de orientación para la interconexión de sistemas AMHS.

6.10 La Reunión consideró que el documento guía debería ser revisado por todos los Estados de la Región y, una vez revisado, enviado a la Oficina Regional SAM de la OACI para el 15 de diciembre de 2009. Se espera que el documento guía, una vez revisado, sirva de material para la implantación de la interconexión de sistemas AMHS. De esta forma, la Reunión formuló la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-9 - Revisión de la guía de orientación para la interconexión de sistemas AMHS

Que los Estados de las Región SAM revisen la guía de orientación para la interconexión de sistemas AMHS que se presenta como Apéndice A de esta parte del Informe y, una vez revisada, envíen sus comentarios a la Oficina Regional SAM de la OACI a más tardar el **15 de diciembre de 2009**.

6.11 La Reunión tomó nota de un modelo de Memorando de Entendimiento (MoU) para la interconexión de sistemas AMHS elaborado durante la Reunión Multilateral ATM/CNS entre Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay (Lima, Perú, 14 al 18 de septiembre de 2009). Durante la reunión multilateral, se elaboraron y firmaron los MoU respectivos para la interconexión de sistemas AMHS entre Argentina-Brasil, Argentina-Paraguay y Brasil-Paraguay. Con respecto al MoU entre Brasil-Paraguay, durante la reunión SAM/IG/4 los delegados de Brasil y Paraguay observaron la necesidad de enmendar algunos párrafos de dicho documento. La Reunión tomó nota que la enmienda del documento se haría a través de los coordinadores del grupo de gestión para la interconexión de los sistemas AMHS.

6.12 También, la Reunión tomó nota que para la interconexión de los sistemas AMHS, se contaba con el siguiente material:

a) plan de direccionamiento AMHS;
b) plan de direccionamiento IPv4;
c) plan regional para la implantación de las aplicaciones tierra-tierra y de encaminadores ATN;
d) guía de orientación para la implementación de redes nacionales digitales en protocolo IP para apoyar las actuales y futuras aplicaciones aeronáuticas;
e) guía de orientación para la interconexión operativa de sistemas AMHS en la Región SAM; y
f) modelo de Memorando de Entendimiento (MoU) para la implantación de la interconexión de sistemas AMHS, el que se presenta como **Apéndice B** de esta cuestión del orden del día.

6.13 Tomando en cuenta que en este momento se encuentran también implantados en la Región SAM otros sistemas AMHS en Chile, Colombia y Perú, la Reunión elaboró un plan de acción para la interconexión de los sistemas AMHS entre:

a) Argentina-Chile;
b) Argentina-Perú;
c) Brasil-Colombia;
d) Brasil-Perú;
e) Chile-Perú; y
f) Colombia-Perú.

6.14 El plan de acción especifica las actividades técnicas necesarias para la implantación de la interconexión de sistema AMHS. El **Apéndice C** a esta parte del Informe presenta el plan de acción para la interconexión de sistemas AMHS indicados precedentemente.

6.15 A este respecto, la Reunión formuló la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-10 - Interconexión de sistemas AMHS entre Argentina-Chile, Argentina-Perú, Brasil-Colombia, Brasil-Perú, Chile-Perú y Colombia-Perú

Se insta a las Administraciones respectivas a interconectar operativamente los sistemas AMHS entre Argentina-Chile, Argentina- Perú, Brasil-Colombia, Brasil-Perú, Chile-Perú y Colombia-Perú y que, para ello:

a) utilicen el modelo de Memorándum de Entendimiento (MoU) que se presenta como Apéndice B a esta cuestión del orden del día;

b) completen la información del MoU tomando en cuenta el plan de acción para la interconexión de sistemas AMHS que se presenta como Apéndice C a esta parte del Informe;

c) Presenten los MoU en la Oficina Regional SAM de la OACI para el **15 de diciembre de 2009**; y

d) Firmen los modelos de MoU durante la reunión SAM/IG/5.

Estudio de la ATN SAM

6.16 La Reunión, tomando en cuenta el incremento de nuevos servicios previstos a corto y mediano plazo (entre otros, interconexión de sistemas AMHS, intercambio de planes de vuelo y datos radar), consideró que se tiene la necesidad de realizar un estudio sobre una red ATN SAM que incluya la REDDIG y una posible red terrestre regional.

6.17 El estudio comprendería un análisis de la actual red digital REDDIG en base a los requerimientos de ancho de banda por la implantación de nuevos servicios (aplicaciones terrestres de la ATN, intercambio de sistemas automatizados), un análisis de la infraestructura de la REDDIG actual y el cambio tecnológico requerido, y la arquitectura de una red terrestre regional SAM que, en conjunto con la REDDIG, representarían la ATN para la Región SAM.

6.18 A este respecto, la Reunión consideró que, para llevar adelante el estudio, se requeriría de una misión de 15 días por parte de un experto CNS con amplia experiencia en implantaciones de redes digitales. Los resultados del estudio se presentarían para la reunión SAM/IG/5.

Base de datos de cobertura de VOR/DME en la Región SAM

6.19 La Reunión tomó nota de la elaboración de la base de datos con información de coberturas calculadas de las radioayudas VOR y DME en la Región SAM para atender las especificaciones de navegación y, sobre todo, el modo de reversión de navegación en caso de pérdida de sistemas GNSS.

6.20 La base de datos presentada a la Reunión no contenía la cobertura calculadas de todas las radioayudas VOR/DME en la Región. A este respecto, la Reunión consideró que se completara la cobertura calculada de todas las radio ayudas faltantes y que se presentaran las mismas para la Reunión SAM/IG/5. Para la elaboración de esta tarea, se requeriría de un experto CNS en cálculos de cobertura por una semana.

6.21 La Reunión tomó nota de un estudio preliminar sobre cobertura VOR/DME y DME/DME en apoyo a operaciones RNAV 5 en los flujos Santiago-Lima y Lima-Quito.

6.22 A este respecto, la Reunión analizó la información presentada y consideró necesario continuar con el análisis de cobertura VOR/DME y DME/DME para todos los flujos aéreos en la Región SAM.

Ensayos ADS B

6.23 Como seguimiento al plan de acción para la implantación de ensayos ADS-B elaborado durante la reunión SAM/IG/2, la Reunión tomó nota de los resultados de los ensayos ADS B realizados en Lima, Perú, utilizando una estación receptora ADS B Thales, familia AS-68X, serie AS680. El **Apéndice D** a esta cuestión del orden del día presenta los resultados de los ensayos realizados.

6.24 La Reunión consideró la necesidad que se difundiera a nivel regional todos los resultados de los ensayos ADS-B que se realizarían en la Región SAM. A este respecto, Argentina, Chile y Perú informaron que estarían llevando a cabo ensayos ADS-B para el 2010.

6.25 Para finales del 2010 está prevista la ejecución de un seminario sobre vigilancia y automatización ATM y, a este respecto, la Reunión consideró que para este evento se presentaran todos los resultados de los ensayos ADS B realizados. El seminario tendría una sesión específica para ADS B. Para el seminario, se solicitaría a la próxima reunión del comité de coordinación del Proyecto Regional RLA/06/901 (RCC/3) la aprobación de una beca por país miembro del proyecto para participar en este evento. Gracias a la gentil disposición de la administración aeronáutica de Argentina, el seminario se llevaría a cabo en ese país.

APENDICE A

Guía de Orientación para la Interconexión Operativa de Sistemas AMHS en la Region SAM

Proyecto RLA 06/901

Septiembre 2009

INDICE

LISTA DE ACRONIMOS 4
INTRODUCCION 5
Estructura del documento 5
Propósito 5
Referencias 6
PRIMERA PARTE (PRUEBAS DE INTERCONEXION AMHS) 7
Esquema de identificación de las pruebas 7
Infraestructura de aplicacion 7
Direccionamiento IP 12
Infraestructura de transporte 11
Direcciones TSAP 16
Nombres y Passwords 15
Direcciones de Usuarios 16
Direcciones del MTA 16
Direccionamiento de listas de distribución (DL) 18
Tablas de ruta AFTN y X.400 18
Tabla Look-up 20
Libreta de direcciones local de usuarios AMHS 21
Libreta de direcciones local de usuarios AMHS para UA de todos los ISP (CAAS simple tipo O) 21
Libreta de direcciones local de usuarios AMHS para UA de todos los ISP (tipo XF) 23
Procedimientos de prueba bilaterales 24
Operaciones de remisión, transferencia y entrega (AMHS a AMHS) 24
Operaciones del Gateway (AFTN a AMHS) 26
Operaciones del Gateway (AMHS a AFTN) 28
Operaciones del Gateway (AFTN a AMHS a AFTN) 30
Operaciones del Gateway – escenarios para casos especiales 32
Situaciones de trafico stress 35
Procedimientos de prueba bilaterales – Escenarios de prueba 36
Introducción 36
Operaciones de Remisión, Transferencia y Entrega (AMHS a AMHS) 37
Ops. del Gateway (AFTN a AMHS) 43
Ops. del Gateway (AFTN a AMHS a AFTN) 57
Operaciones del Gateway – Casos especiales 65

Analisis de los resultados y segunda etapa de pruebas (si es necesario) 80
Documento final de pruebas 80
SEGUNDA PARTE (INTEGRACION OPERATIVA) 81
Análisis del resultado de las Pruebas de Interconexión AMHS 81
Aspectos a tener en cuenta para la integración operativa 81
Servicios AMHS 81
Servicio de Directorio (DS) 81
Direccionamiento IP nacional e intraregional 82
Esquema de direccionamiento AMHS 81
Conmutación de mensajes 82
Ancho de banda a utilizarse 84
Escenarios de integración 84
Escenarios para la integración operativa 86
TIPO 1: Estado A con desarrollo nacional completo con Estado B con desarrollo nacional completo 86
TIPO 2: Estado A con desarrollo nacional completo con Estado B con desarrollo nacional parcial 90
Caso 2A: Terminales AFTN conectadas al Gateway 90
Caso 2B: Terminales AFTN conectadas al Switch AFTN. 93
TIPO 3: Estado A con desarrollo nacional parcial con Estado B con desarrollo nacional parcial 98
Caso 3A: Terminales AFTN conectadas al Gateway 98
Caso 3B: Terminales AFTN conectadas al Switch AFTN. 103
Fase preparatoria 107
Fase de Integración operativa 108
Acuerdos para la Integración 108
Apéndice A 109
Plan de Direccionamiento IP Regional 109

LISTA DE ACRONIMOS

ADMD	Administrative Domain
AFTN	Aeronautical Fixed Telecommunications Network
AMHS	Aeronautical Message Handling System
ATN	Aeronautical Telecommunications Network
ATS	Air Traffic Service
BIS	Boundary Intermediate System
CAAS	Common AMHS Addressing Scheme
CARSAM	Caribe - Sudamérica
CH	AFTN Channel
CN	Common Name
DL	Distribution List
DR	Delivery Report
DS	Directory Service
EUR	Europe - Eurocontrol
IP	Internet Protocol
IPM	Inter Personal Message
ISP	Implementación sobre prueba (dispositivo bajo prueba)
LO	Local
MTA	Message Transfer Agent
MTCU	Message Transfer and Conversion Unit
NAT	Network Address Translation
NDR	Non Delivery Report
PRMD	Primary Domain
RE	Remote
REDDIG	Red Digital Sudamericana
RN	Read Notification
SS ACK	Mensaje de reconocimiento
SARP	Standard and Recommended Practices
TSAP	Transmission Site Access Point
UA	User Agent

1. INTRODUCCION

1.1 Propósito

1.1.1 El propósito de este documento es:

1.1.1.1 Presentar a los Estados de la Regiones SAM una *Guía de Orientación para la Integración operativa de Sistemas AMHS* (ya sea que estos funcionen total o parcialmente en forma nacional), mediante la conexión de los respectivos MTA y, opcionalmente, sus servicios de Directorio (DS).

1.1.1.2 Definir, en primer lugar, las pruebas funcionales previas, a fin de asegurar la interoperabilidad extremo a extremo entre dos sistemas AMHS de las Regiones CARSAM, y de esa manera no perturbar el trafico real, asegurando con ello evitar inconvenientes innecesarios de los sistemas operacionales (Primera Parte del documento).

1.1.1.3 Estas pruebas se establecieron una vez completadas con éxito las pruebas de conformidad AMHS (i.e. Apéndice D, Manual EUR AMHS, versión 4.0, de Eurocontrol), a través del cual el cumplimiento de todos los sistemas bajo prueba sobre las especificaciones técnicas del AMHS fue demostrado.

1.1.1.4 Definir, en segundo término, los escenarios de interconexión, direccionamiento ATN y AMHS y los procedimientos adecuados para la integración operativa AMHS, en función del despliegue nacional de UAs en cada Estado (Segunda Parte).

1.2 Estructura del documento

1.2.1 Este Documento consta de dos partes netamente diferenciadas, pero complementarias: la *Primera Parte (Pruebas de Integración):* Este parcial del presente documento se ha derivado del apéndice E del Manual EUR AMHS, versión 4.0., de Eurocontrol, con el objetivo de ayudar a los Estados a disponer de un documento de referencia en español para la realización de pruebas AMHS, *acción imprescindible de ser desarrollada antes de cualquier intento de integración operativa*:

1.2.1.1 Con otros Estados, de manera tal que les permita la comprobación bilateral del funcionamiento de los sistemas, como preparación a la posterior Integración Operativa, y

1.2.1.2 Dentro de la misma Administración, si es que se ha decidido contar con más de un MTA en funcionamiento.

1.2.2 Esta Parte se ha dispuesto de la siguiente manera:

1.2.2.1 Se presenta el ambiente de prueba a ser usado.

1.2.2.2 Se define el plan de direccionamiento a ser implementado en dicho ambiente de prueba.

1.2.2.3 Se realiza la descripción general de los procedimientos de prueba bilaterales, con las subdivisiones para cada área funcional AMHS. Cada procedimiento de la prueba se presenta de una manera estructurada que consiste de:

a) el criterio de prueba definido,
b) una breve descripción del escenario

c) la referencia a la parte relevante de las especificación estándar de OACI (SARPs correspondiente),
d) la referencia a pruebas similares realizadas por Eurocontrol.

1.2.3 La *Segunda Parte (Integración Operativa):* esta parte del presente documento pretende auxiliar a las administraciones de las regiones CARSAM en la integración operativa entre Estados, desarrollándose:

1.2.3.1 Los aspectos a tener en cuenta.

1.2.3.2 Los escenarios posibles de integración operativa.

1.2.3.3 La fase preparatoria.

1.2.3.4 Los acuerdos necesarios.

1.2.3.5 La fase operacional.

1.2.4 **Referencias**

1.2.4.1 Manual AMHS - EUR

1.2.4.2 Manual of Technical Provisions for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN), Sub-Volume III [Manual de disposiciones técnicas de la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN)], Doc 9705-AN/956 (inglés únicamente)

1.2.4.3 Manual on Detailed Technical Specifications for the Aeronautical Telecommunication Network (ATN) using ISO/OSI Standards and Protocols, Part II-B [Manual sobre especificaciones técnicas detalladas para la red de telecomunicaciones aeronáuticas (ATN) utilizando normas y protocolos ISO/OSI], Doc 9880 (ingles únicamente)

2. PRIMERA PARTE (PRUEBAS DE INTERCONEXION AMHS)

2.1 Esquema de identificación de las pruebas

2.1.1 Cada procedimiento de prueba tiene un identificador en la forma **PIxnn** donde:

2.1.1.1 **PI** es la sigla de *Pruebas de Interoperabilidad*,

2.1.1.2 **x** es un número que identifica el grupo de la prueba, y

2.1.1.3 **nn** es un número consecutivo que identifica el procedimiento de prueba individual.

2.1.2 Los grupos de prueba consisten en tests usando mensajes específicamente generadas por ISPs para los ensayos. Se identificado seis grupos:

2.1.2.1 Probando operaciones de sumisión, transferencia y entrega (x=1),

2.1.2.2 Probando el funcionamiento del Gateway AFTN a AMHS (x=2),

2.1.2.3 Probando el funcionamiento del Gateway AMHS a AFTN (x=3),

2.1.2.4 Probando el funcionamiento del Gateway para mensajes de AFTN a AMHS a AFTN (x=4),

2.1.2.5 Probando el funcionamiento del Gateway para casos especiales (x=5), y

2.1.2.6 Probando situaciones de tráfico stress (x=6)

2.2 I**nfraestructura** de **aplicació**n

2.2.1 Ambas Implementaciones Sobre Prueba (ISPs) AMHS son sistemas completos constituidos por los componentes AFTN, AMHS y el Gateway AFTN/AMHS, con sus correspondientes usuarios terminales y posiciones de supervisión AFTN y AMHS, como ha sido decidido localmente por las correspondientes organizaciones.

2.2.2 En cada ISP, un Usuario Agente AMHS (UA) es usado en las pruebas de remisión y entrega. Las pruebas del Gateway incluyen una terminal de usuario AFTN. El uso de Posiciones de Monitoreo & Control es requerida en orden a poder observar los procesos de conversión, especialmente en situaciones fuera de línea.

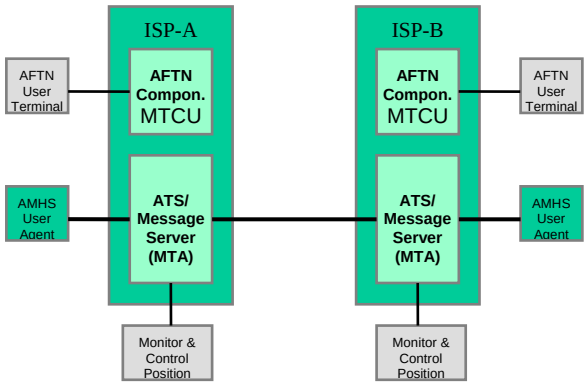


Figura 1A: Ambiente de prueba de interoperatibilidad

2.2.3 La Figura 1 muestra el ambiente de prueba usado para las pruebas de interoperabilidad AMHS. Ambos ISPs son interconectados vía los puertos de transferencia AMHS, soportando el protocolo X.400/P1 sobre una LAN TCP/IP.

Nota. – En la Figura 1 la Terminal AFTN esta directamente conectada al Componente AFTN en un modo abstracto. Pueden existir diferencia de implementación entre un componente AFTN solamente conectado a un switch AFTN o bien integrado a los switches AFTN/AMHS. Para las pruebas de interoperabilidad no es un problema si la Terminal AFTN esta conectada directamente o indirectamente.

2.2.4 Los componentes del ambiente de pruebas son envueltos en los procedimientos de prueba, en la siguiente forma:

2.2.4.1 ***Prueba de operaciones de sumisión, transferencia y entrega (x=1),***

Agente Usuario AMHS => ATS Message Server => ATS Message Server => Agente Usuario AMHS

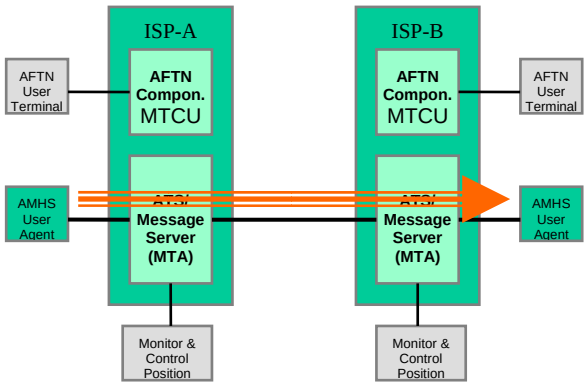


Figura 2: UA a UA (ISP-A a ISP-B)

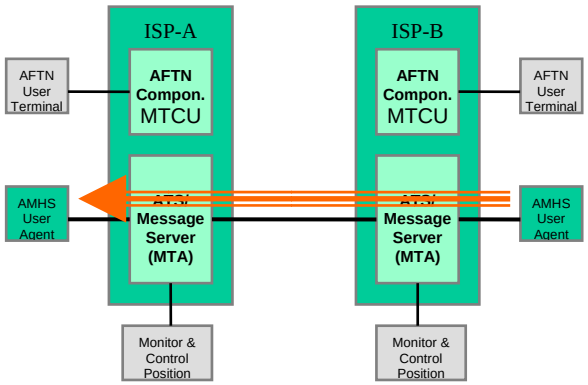


Figura 3: UA a UA (ISP-B a ISP-A)

2.2.4.2 ***Pruebas de funcionamiento del Gateway AFTN a AMHS (x=2),***

Terminal AFTN => Gateway y ATS Message Server => UA

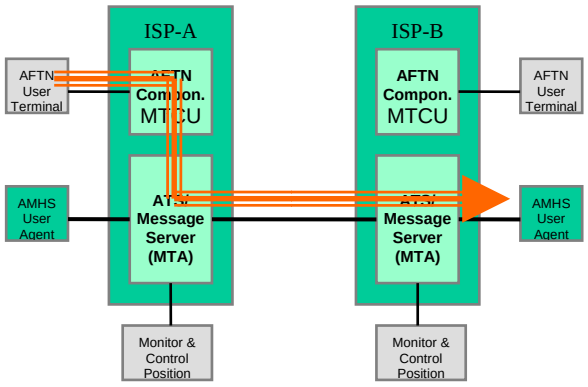


Figura 4: Terminal AFTN a UA (ISP-A a ISP-B)

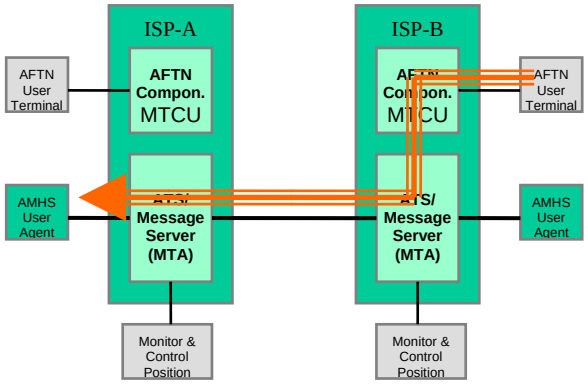


Figura 5: Terminal AFTN a UA (ISP-B a ISP-A)

2.2.4.3 ***Pruebas de funcionamiento del Gateway AMHS a AFTN (x=3),***

UA => ATS Message Server y Gateway => Terminal AFTN

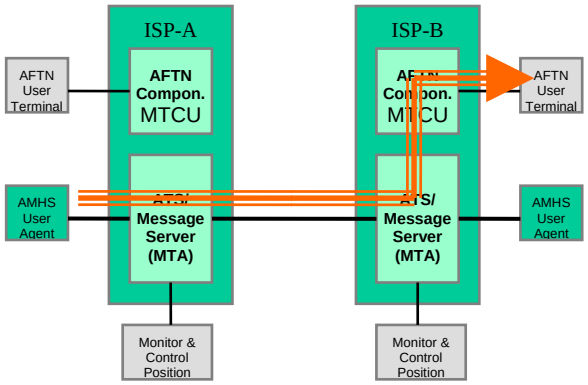


Figure 6: UA a Terminal AFTN (ISP-A a ISP-B)

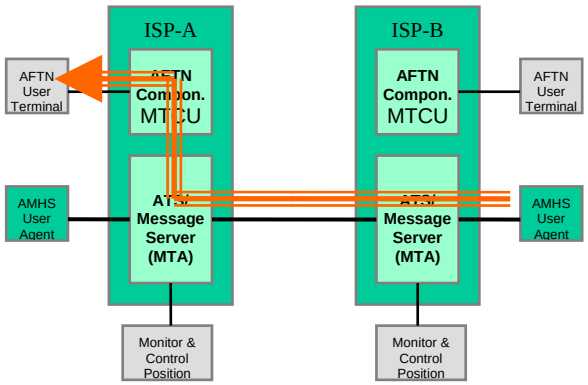


Figure 7: UA a Terminal AFTN (ISP-B a ISP-A)

2.2.4.4 ***Pruebas de funcionamiento del Gateway para mensajes de AFTN a AMHS a AFTN (x=4),***

Terminal AFTN => Gateway => ATS Message Servers => Gateway => Terminal AFTN

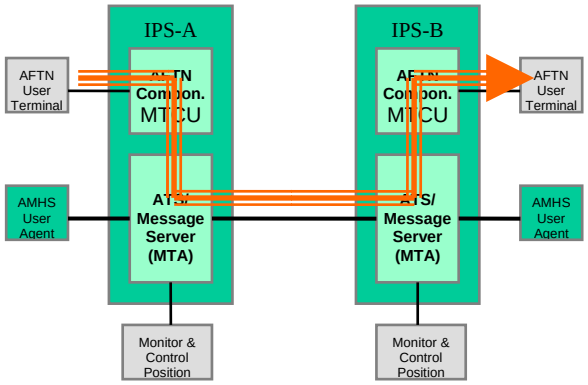


Figura 8: Terminal AFTN a Terminal AFTN (ISP-A a ISP-B)

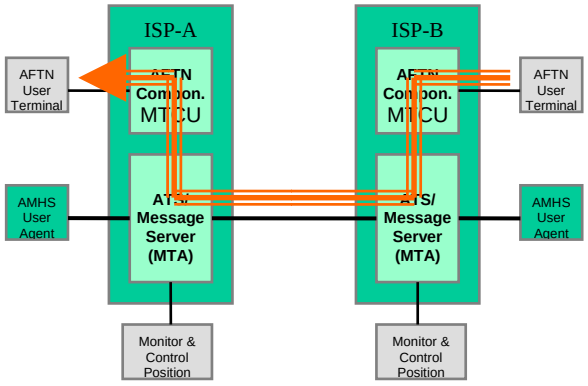


Figura 9: Terminal AFTN a Terminal AFTN (ISP-B a ISP-A)

2.2.4.5 ***Pruebas del funcionamiento del Gateway para casos especiales (x=5)***

a) Para los escenarios de casos especiales, se utilizan diferentes combinaciones de los flujos mostradas anteriormente.

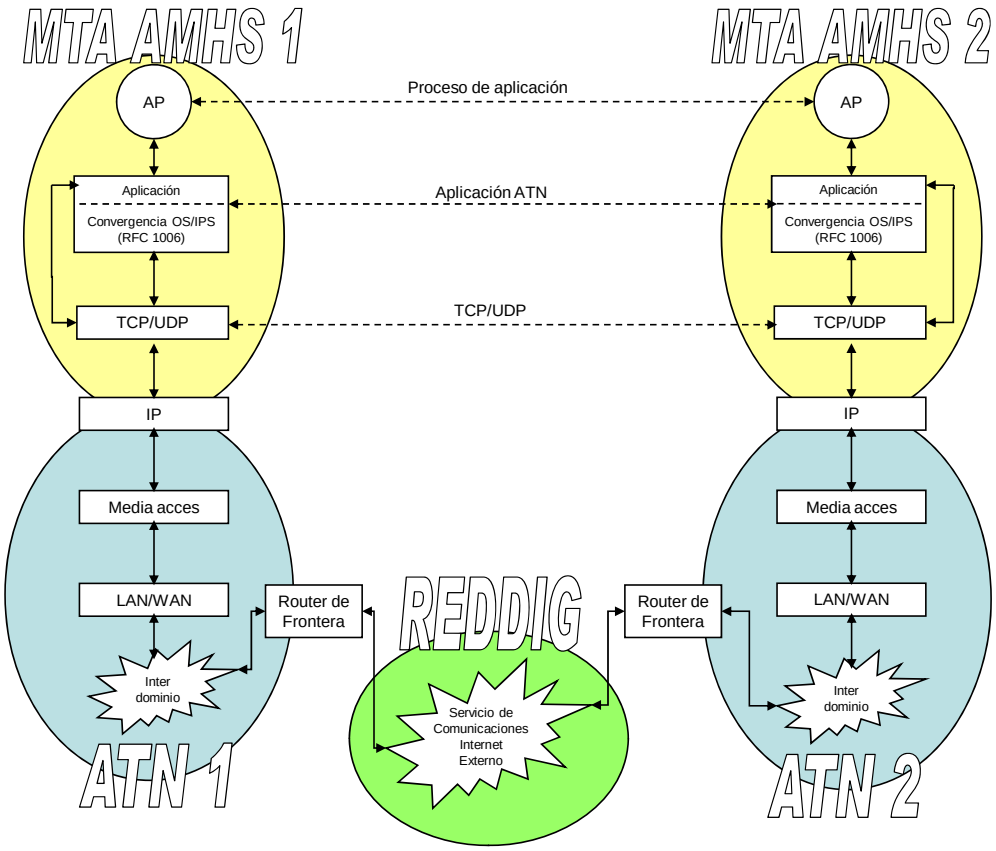
2.2.4.6 ***Prueba de situaciones de tráfico stress (x=6)***

a) Dependiendo del escenario de stress elegido, se utilizan diferentes combinaciones de los flujos mostradas anteriormente.

2.3 **Infraestructura de transporte**

2.3.1 Para realizar las pruebas de interoperabilidad bilaterales, una infraestructura especial para el transporte de mensajes entre los dos ISPs debe ser concertada.

2.3.2 Sin embargo, un esquema general puede ser representado como sigue:



2.4 **Direccionamiento IP**

2.4.1 De acuerdo a lo establecido para el marco regional, se deberán utilizar las siguientes direcciones para las puertas de enlace, de acuerdo a los pares de Estados que realizan la prueba:

Red	**Enlace**				
	Número	**Subred**	**Extremos**	**Direcciones a Utilizar**	
10.15.224.0 / 19	1	10.15.224.0 / 30	Argentina - Bolivia	-	10 . 15 . 224 . 0 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 1 / 30
				Bolivia	10 . 15 . 224 . 2 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 3 / 30
	2	10.15.224.4 / 30	Argentina - Chile	-	10 . 15 . 224 . 4 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 5 / 30
				Chile	10 . 15 . 224 . 6 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 7 / 30
	3	10.15.224.8 / 30	Argentina - Paraguay	-	10 . 15 . 224 . 8 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 9 / 30
				Paraguay	10 . 15 . 224 . 10 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 11 / 30
	4	10.15.224.12 / 30	Argentina - Perú	-	10 . 15 . 224 . 12 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 13 / 30
				Perú	10 . 15 . 224 . 14 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 15 / 30
	5	10.15.224.16 / 30	Argentina - Uruguay	-	10 . 15 . 224 . 16 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 17 / 30
				Uruguay	10 . 15 . 224 . 18 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 19 / 30
	7	10.15.224.24 / 30	Brasil - Colombia	-	10 . 15 . 224 . 24 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 25 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 26 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 27 / 30
	8	10.15.224.28 / 30	Brasil - Guyana	-	10 . 15 . 224 . 28 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 29 / 30
				Guyana	10 . 15 . 224 . 30 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 31 / 30
	9	10.15.224.32 / 30	Brasil - Guyana Francesa	-	10 . 15 . 224 . 32 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 33 / 30
				Guyana Francesa	10 . 15 . 224 . 34 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 35 / 30
	10	10.15.224.36 / 30	Brasil - Perú	-	10 . 15 . 224 . 36 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 37 / 30
				Perú	10 . 15 . 224 . 38 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 39 / 30
	11	10.15.224.40 / 30	Brasil - Surinam	-	10 . 15 . 224 . 40 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 41 / 30
				Surinam	10 . 15 . 224 . 42 / 30

Red	Enlace				
	Número	Subred	Extremos	Direcciones a Utilizar	
				-	10 . 15 . 224 . 43 / 30
	12	10.15.224.44 / 30	Brasil - Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 44 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 45 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 46 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 47 / 30
	16	10.15.224.60 / 30	Brasil - Argentina	-	10 . 15 . 224 . 60 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 61 / 30
				Argentina	10 . 15 . 224 . 62 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 63 / 30
	17	10.15.224.64 / 30	Brasil - Bolivia	-	10 . 15 . 224 . 64 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 65 / 30
				Bolivia	10 . 15 . 224 . 66 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 67 / 30
	18	10.15.224.68 / 30	Brasil - Paraguay	-	10 . 15 . 224 . 68 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 69 / 30
				Paraguay	10 . 15 . 224 . 70 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 71 / 30
	19	10.15.224.72 / 30	Brasil - Uruguay	-	10 . 15 . 224 . 72 / 30
				Brasil	10 . 15 . 224 . 73 / 30
				Uruguay	10 . 15 . 224 . 74 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 75 / 30
	21	10.15.224.80 / 30	Chile - Perú	-	10 . 15 . 224 . 80 / 30
				Chile	10 . 15 . 224 . 81 / 30
				Perú	10 . 15 . 224 . 82 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 83 / 30
	23	10.15.224.88 / 30	Colombia - Ecuador	-	10 . 15 . 224 . 88 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 89 / 30
				Ecuador	10 . 15 . 224 . 90 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 91 / 30
	24	10.15.224.92 / 30	Colombia - Perú	-	10 . 15 . 224 . 92 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 93 / 30
				Perú	10 . 15 . 224 . 94 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 95 / 30
	25	10.15.224.96 / 30	Colombia - Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 96 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 97 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 98 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 99 / 30
	26	10.15.224.100 / 30	Ecuador - Perú	-	10 . 15 . 224 . 100 / 30
				Ecuador	10 . 15 . 224 . 101 / 30
				Perú	10 . 15 . 224 . 102 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 103 / 30
	27	10.15.224.104 / 30	Ecuador - Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 104 / 30
				Ecuador	10 . 15 . 224 . 105 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 106 / 30

Red	Enlace				
	Número	**Subred**	**Extremos**	**Direcciones a Utilizar**	
				-	10 . 15 . 224 . 107 / 30
	28	10.15.224.108 / 30	Guyana Francesa - Surinam	-	10 . 15 . 224 . 108 / 30
				Guyana Francesa	10 . 15 . 224 . 109 / 30
				Surinam	10 . 15 . 224 . 110 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 111 / 30
	29	10.15.224.112 / 30	Guyana - CCAR	-	10 . 15 . 224 . 112 / 30
				Guyana	10 . 15 . 224 . 113 / 30
				CCAR (Piarco)	10 . 15 . 224 . 114 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 115 / 30
	30	10.15.224.116 / 30	Guyana - Surinam	-	10 . 15 . 224 . 116 / 30
				Guyana	10 . 15 . 224 . 117 / 30
				Surinam	10 . 15 . 224 . 118 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 119 / 30
	31	10.15.224.120 / 30	Guyana - Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 120 / 30
				Guyana	10 . 15 . 224 . 121 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 122 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 123 / 30
	33	10.15.224.128 / 30	Perú - Bolivia	-	10 . 15 . 224 . 128 / 30
				Perú	10 . 15 . 224 . 129 / 30
				Bolivia	10 . 15 . 224 . 130 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 131 / 30
	34	10.15.224.132 / 30	Perú - Colombia	-	10 . 15 . 224 . 132 / 30
				Perú	10 . 15 . 224 . 133 / 30
				Colombia	10 . 15 . 224 . 134 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 135 / 30
	35	10.15.224.136 / 30	Perú - Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 136 / 30
				Perú	10 . 15 . 224 . 137 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 138 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 139 / 30
	36	10.15.224.140 / 30	Surinam - Venezuela	-	10 . 15 . 224 . 140 / 30
				Surinam	10 . 15 . 224 . 141 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 142 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 143 / 30
	37	10.15.224.144 / 30	Venezuela - CAR	-	10 . 15 . 224 . 144 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 145 / 30
				CAR (San Juan)	10 . 15 . 224 . 146 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 147 / 30
	39	10.15.224.152 / 30	Venezuela - Trinidad y Tobago	-	10 . 15 . 224 . 152 / 30
				Venezuela	10 . 15 . 224 . 153 / 30
				Trinidad y Tobago	10 . 15 . 224 . 154 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 155 / 30
	40	10.15.224.156 / 30	Vacante	-	10 . 15 . 224 . 156 / 30

Red	Enlace				
	Número	**Subred**	**Extremos**	**Direcciones a Utilizar**	
				-	10 . 15 . 224 . 157 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 158 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 159 / 30
	-	10.15.224.160 / 30	Vacante	-	10 . 15 . 224 . 160 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 161 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 162 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 163 / 30
	-	10.15.224.164 / 30	Vacante	-	10 . 15 . 224 . 164 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 165 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 166 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 167 / 30
	-	-	-	-	-
				-	-
				-	-
				-	-
	-	-	-	-	-
				-	-
				-	-
				-	-
	2048 (Ultima)	10.15.31.252 / 30	Vacante	-	10 . 15 . 224 . 252 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 253 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 254 / 30
				-	10 . 15 . 224 . 255 / 30

2.4.2 En lo que respecta a las direcciones IP asignadas inicialmente a cada Estado (cuya utilización queda exclusivamente a decisión de este), las mismas se adjuntan como Apéndice A.

2.5 **Nombres y Passwords**

2.5.1 Las siguientes entradas y/o parámetros deben ser acordadas entre los estados que realizan las pruebas, donde preferentemente deberán usarse los valores de default.

2.5.2 ***Nombres y passwords por default de los MTA***

ISP A: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado A.
ISP B: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado B.

.

ISP	Nombre del MTA	Observaciones
ISP-A	Lo que corresponda	
ISP-B	Lo que corresponda	

Tabla 1: Nombres por default de los MTA

ISP	Password	Observaciones
ISP-A	Lo que corresponda	
ISP-B	Lo que corresponda	

Table 2: Passwordspor dDefault

2.5.3 ***Direcciones TSAP***

ISP A: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado A.
ISP B: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado B.

ISP	Direccion TSAP	Observaciones
ISP-A	XXX	
ISP-B	YYY	

Tabla 3: Direcciones TSAP

2.5.4 ***Direcciones del MTA***

ISP A: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado A.
ISP B: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado B.

ISP	Direccion IP	Observaciones
ISP-A	Dirección del MTA correspondiente, de acuerdo al esquema de direccionamiento regional	
ISP-B	Dirección del MTA correspondiente, de acuerdo al esquema de direccionamiento regional	

Tabla 4: Direcciones IP

Plan de direccionamiento para pruebas de interoperatibilidad AMHS

2.6 **Direcciones de Usuarios**

2.6.1 El espacio de direcciones de pruebas usadas por las pruebas de Interoperabilidad AMHS debe incluir, para cada ISP, las respectivas direcciones AFTN y AMHS y el correspondiente PRMD AMHS.

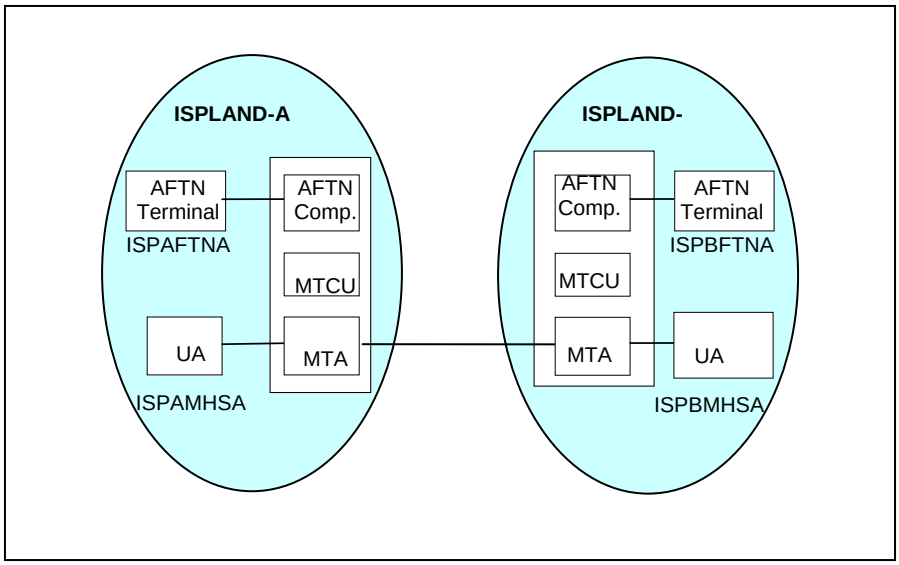


Figura 10: Plan de Direccionamiento

2.6.2 Las direcciones operacionales (AMHS y AFTN) originalmente asignadas al Centro COM pueden ser usadas como direcciones de pruebas para cada ISP. A fin de distinguir entre las direcciones operacionales y las de prueba, se recomienda usar otras alternativas, o sea utilizar un espacio de direccionamiento genérico tomado del PRMD/AFTN de los Estados ISPLAND-A e ISPLAND-B.

2.6.3 Esto incluye las direcciones genéricas de usuario ISPAFTNA e ISPAMHSA para ISPLAND-A, así como ISPBFTNA e ISPBMHSA para ISPLAND-B, las cuales pueden ser mapeadas ya sea acorde al CAAS (preferentemente, o un mas comprensible set de direcciones en el caso de la utilización del CAAS con múltiple valores de "O"), o bien el esquema de direccionamiento XF.

2.6.4 Las siguientes tablas muestran el espacio de direcciones genéricas asignadas a los dos ISPs y un tercer ISP si se realizan pruebas de red trilaterales.

CAAS (preferentemente) –"O" simple	**CAAS – "O"multiple**	**XF**
C = XX ADMD = ICAO PRMD = ISPLAND-A O = REGION A OU1 = ISPA CN = ISPAFTNA ... ISPAMHSA	C = XX ADMD = ICAO PRMD = ISPLAND-A O = A-REGION1 OU1 = ISPA CN = ISPAFTNA ... ISPAMHSA O = A-REGION2 OU1 = IUBA CN = IUBAFTNA ... IUBAMHSA	C = XX ADMD = ICAO PRMD = ISPLAND-B O = AFTN OU1 = ISPBFTNA ... ISPBMHSA

Tabla 5: Espacios de direccionamiento genérico de ISPLAND-A

CAAS (preferentemente) –"O" simple	CAAS – "O"multiple	XF
C = XX ADMD = ICAO PRMD = ISPLAND-B O = REGION B OU1 = ISPB CN = ISPBFTNA ... ISPBMHSA	C = XX ADMD = ICAO PRMD = ISPLAND-B O = B-REGION1 OU1 = ISPB CN = ISPBFTNA ... ISPBMHSA O = B-REGION2 OU1 = IUBB CN = IUBBFTNA ... IUBBMHSA	C = XX ADMD = ICAO PRMD = ISPLAND-B O = AFTN OU1 = ISPBFTNA ... ISPBMHSA

Tabla 6: Espacios de direccionamiento genérico de ISPLAND-B

2.7 Direccionamiento de listas de distribución (DL)

ISP A: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado A.
ISP B: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado B.

Nombre Lista de Distribucion	Direcciones incluidas en la Lista de Distribución	Observaciones
ISPADLLO	ISPBFTNA ISPBFTNB ISPBMHSA	
ISPADLRE	ISPAFTNA ISPAFTNB ISPAMHSA	

Tabla 7: Direcciones DL de ISP-A

Nombre Lista de Distribucion	Direcciones incluidas en la Lista de Distribución	Observaciones
ISPBDLLO	ISPAFTNA ISPAFTNB ISPAMHSA	
ISPBDLRE	ISPBFTNA ISPBFTNB ISPBMHSA	

Tabla 8: Direcciones DL de ISP-B

2.8 Tablas de ruta AFTN y X.400

ISP A: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado A.
ISP B: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado B.

2.8.1 Tablas de Ruteo AFTN y X.400 de ISP-A e ISP-B

ISP - A: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado A, dirección ISPAFTNA donde ISPA se corresponderá a las cuatro letras del Indicador de Lugar correspondiente al sitio donde se encuentra el MTA A que participara de la prueba.

ISP - B: Nombre de la Administración Aeronáutica nacional- Estado B, dirección ISPBFTNA donde ISPB se corresponderá a las cuatro letras del Indicador de Lugar correspondiente al sitio donde se encuentra el MTA B que participara de la prueba .

Indicador de ruta AFTN	Direccion de ruteo	Observaciones
ISPAFT*	AFTN Terminal	
ISPA*	MTCU	
ISPB*	MTCU	

Tabla 9: Tabla de Ruteo AFTN de ISP-A

Indicador de Ruteo X.400	Dirección de ruteo	Observaciones
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A /O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAMHSA/	UA ISP-A	Si se usa CAAS simple tipo “O”
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A /O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAMHSB/	UA ISP-A	Si se usa CAAS simple tipo “O”
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A /O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAMHSC/	UA ISP-A	Si se usa CAAS simple tipo “O”
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A /O=AFTN/OU1=ISPAMHSA/	UA ISP-A	Si se usa“XF”
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A /O=AFTN/OU1=ISPAMHSB/	UA ISP-A	Si se usa“XF”
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A /O=AFTN/OU1=ISPAMHSC/	UA ISP-A	Si se usa“XF”
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A	MTCU	
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B	MTA-ISPB-1	Ver nota debajo
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-C	MTA-ISPC-1	Ver nota debajo
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-X	MTA-ISPB-1	Ver nota debajo

Tabla 10: Tabla de Ruteo X.400 de ISP-A

2.8.2 Tablas de Ruteo AFTN y X.400 de ISP-B

Indicador de Ruteo X.400	Direccion de ruteo	Observaciones
ISPBFT*	AFTN Terminal	
ISPA*	MTCU	
ISPB*	MTCU	
ISPC*	MTCU	

Tabla 11: Tabla de Ruteo AFTN de ISP-B

Indicador de Ruteo X.400	Dirección de ruteo	Observaciones
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B /O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBMHSA/	UA ISP-B	Si se usa CAAS simple tipo “O”
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B /O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBMHSB/	UA ISP-B	Si se usa CAAS simple tipo “O”
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B /O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBMHSC/	UA ISP-B	Si se usa CAAS simple tipo “O”
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B /O=AFTN/OU1=ISPBMHSA/	UA ISP-B	Si se usa“XF”

Indicador de Ruteo X.400	Dirección de ruteo	Observaciones
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B /O=AFTN/OU1=ISPBMHSB/	UA ISP-B	Si se usa"XF"
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B /O=AFTN/OU1=ISPBMHSC/	UA ISP-B	Si se usa"XF"
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B	MTCU	
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A	MTA-ISPA-1	Ver nota debajo
/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-X	MTA-ISPC-1	Ver nota debajo

Tabla 123: Tabla de Ruteo AMHS de ISP-B

2.9 Tabla "Look-up"

2.9.1 Tabla Genérica look-up para todos los ISP (CAAS simple tipo "O")

Direcciones AFTN	Direccion O/R (CAAS simple tipo "O")
ISPAFTN*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/
ISPAFTA*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/
ISPAFTU*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/ ***Nota. – Esta direccion tiene que ser desconocida y no definida en ISP-A***
ISPAMHSA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAMHSA/
ISPAMHSB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAMHSB/
ISPAMHSC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAMHSC/
ISPADLLO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPADLLO/
ISPADLRE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPADLRE/
ISPBFTN*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/
ISPBFTA*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/
ISPBFTU*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/ ***Nota. – Esta direccion tiene que ser desconocida y no definida en ISP-B***
ISPBMHSA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBMHSA/
ISPBMHSB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBMHSB/
ISPBMHSC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBMHSC/
ISPBDLLO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBDLLO/
ISPBDLRE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBDLRE/
ISPXLOOP	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-X/O=X-REGION/OU1=ISPX/CN=ISPXLOOP/

Tabla 13: Tabla Generica look-up para todos los ISP (CAAS simple tipo "O")

2.9.2 Tabla Genérica look-up para todos los ISP (tipo “XF”)

Direcciones AFTN	Direccion O/R (tipo “XF”)
ISPAFTN*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/
ISPAFTA*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/
ISPAFTU*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/ ***Nota. – Esta direccion tiene que ser desconocida y no definida en ISP-A***
ISPAMHSA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAMHSA/
ISPAMHSB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAMHSB/
ISPAMHSC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAMHSC/
ISPADLLO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPADLLO/
ISPADLRE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPADLRE/
ISPBFTN*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/
ISPBFTA*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/
ISPBFTU*	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/ ***Nota. – Esta direccion tiene que ser desconocida y no definida en ISP-B***
ISPBMHSA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBMHSA/
ISPBMHSB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBMHSB/
ISPBMHSC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBMHSC/
ISPBDLLO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBDLLO/
ISPBDLRE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBDLRE/
ISPXLOOP	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-X/O=AFTN/OU1=ISPXLOOP/

Tabla 14:Tabla Generica look-up (Tipo “XF”)

Nota. – Hay varias posibilidades: ISP-A puede tener un esquema de direccionamiento XF aunque ISP-B tenga CAAS, o viceversa. En todo caso, las correspondientes entradas de tabla deben ser elegidas. Para simplificar problemas se recomienda usar CAAS simple tipo “O” o tipo “XF” solamente.

2.10 **Libreta de direcciones local de usuarios AMHS**

2.10.1 Libreta de direcciones local de usuarios AMHS para UA de todos los ISP (CAAS simple tipo “O”).

Nick name	Dirección O/R (CAAS simple tipo “O”)
ISPAFTNA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNA/
ISPAFTNB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNB/
ISPAFTNC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNC/
ISPAFTND	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTND/
ISPAFTNE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNE/
ISPAFTNF	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNF/
ISPAFTNG	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNG/
ISPAFTNH	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNH/
ISPAFTNI	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNI/
ISPAFTNJ	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNJ/
ISPAFTNK	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNK/

Nick name	Dirección O/R (CAAS simple tipo “O”)
ISPAFTNL	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNL/
ISPAFTNM	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNM/
ISPAFTNN	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNN/
ISPAFTNO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNO/
ISPAFTNP	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNP/
ISPAFTNQ	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNQ/
ISPAFTNR	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNR/
ISPAFTNS	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNS/
ISPAFTNT	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNT/
ISPAFTNU	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNU/
ISPAFTNV	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNV/
ISPAFTNW	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNW/
ISPAFTNX	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNX/
ISPAFTNY	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTNY/
ISPAFTAA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAA/
ISPAFTAB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAB/
ISPAFTAC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAC/
ISPAFTAD	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAD/
ISPAFTAE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAE/
ISPAFTAF	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAF/
ISPAFTAG	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAG/
ISPAFTAH	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAH/
ISPAFTAI	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAI/
ISPAFTAJ	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAJ/
ISPAFTAK	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAK/
ISPAFTAL	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAL/
ISPAFTAM	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAM/
ISPAFTAN	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAN/
ISPAFTAO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAO/
ISPAFTAP	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAP/
ISPAFTAQ	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAQ/
ISPAFTAR	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAR/
ISPAFTAS	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAS/
ISPAFTAT	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAT/
ISPAFTAU	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAU/
ISPAFTAV	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAV/
ISPAFTAW	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAW/
ISPAFTAX	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAX/
ISPAFTAY	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTAY/
ISPAFTUU	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAFTUU/
ISPAMHSA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAMHSA/
ISPAMHSB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAMHSB/
ISPAMHSC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPAMHSC/
ISPADLLO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPADLLO/
ISPADLRE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=A-REGION/OU1=ISPA/CN=ISPADLRE/
ISPBFTNA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBFTNA/
ISPBFTNB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBFTNB/

Nick name	Dirección O/R (CAAS simple tipo “O”)
ISPBFTNC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBFTNC/
Hasta	**Continua hasta**
ISPBFTNY	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBFTNY/
ISPBFTAA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBFTAA/
Hasta	**Continua hasta**
ISPBFTAY	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBFTAY/
ISPBFTUU	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBFTUU/
ISPBMHSA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBMHSA/
ISPBMHSB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBMHSB/
ISPBMHSC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBMHSC/
ISPBDLLO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBDLLO/
ISPBDLRE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=B-REGION/OU1=ISPB/CN=ISPBDLRE/
ISPCFTNC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-C/O=C-REGION/OU1=ISPC/CN=ISPCFTNA/
ISPCMHSA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-C/O=C-REGION/OU1=ISPC/CN=ISPCMHSA/
ISPXLOOP	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-X/O=X-REGION/OU1=ISPX/CN=ISPXLOOP/

Tabla 15: Libreta de direcciones local de usuarios AMHS (CAAS simple tipo “O”)

2.10.2 Libreta de direcciones local de usuarios AMHS para UA de todos los ISP (tipo “XF”)

Nick name	Dirección O/R (tipo “XF”)
ISPAFTNA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAFTNA/
ISPAFTNB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAFTNB/
ISPAFTNC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAFTNC/
Hasta	**Continua hasta**
ISPAFTNY	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAFTNY/
ISPAFTAA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAFTAA/
Hasta	**Continua hasta**
ISPAFTAY	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAFTAY/
ISPAFTUU	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAFTUU/
ISPAMHSA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAMHSA/
ISPAMHSB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAMHSB/
ISPAMHSC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPAMHSC/
ISPADLLO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPADLLO/
ISPADLRE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-A/O=AFTN/OU1=ISPADLRE/
ISPBFTNA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBFTNA/
ISPBFTNB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBFTNB/
ISPBFTNC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBFTNC/
Hasta	**Continua hasta**
ISPBFTNY	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBFTNY/
ISPBFTAA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBFTAA/
Hasta	**Continua hasta**
ISPBFTAY	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBFTAY/
ISPBFTUU	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBFTUU/

Nick name	Dirección O/R (tipo "XF")
ISPBMHSA	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBMHSA/
ISPBMHSB	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBMHSB/
ISPBMHSC	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBMHSC/
ISPBDLLO	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBDLLO/
ISPBDLRE	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-B/O=AFTN/OU1=ISPBDLRE/
ISPXLOOP	/C=XX/A=ICAO/P=ISPLAND-X/O=AFTN/OU1=ISPXLOOP/

Tabla 16: Libreta de direcciones local de usuarios AMHS (tipo "XF")

2.11 Procedimientos de prueba bilaterales

2.11.1 Operaciones de remisión, transferencia y entrega (AMHS a AMHS)

2.11.1.1 IT101 – Remisión, transferencia y entrega de un IPM (UA ISP-A a UA ISP-B)

IT101	Remisión, transferencia y entrega de un IPM (UA ISP-A a UA ISP-B)
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el MTA del ISP transmisor transfiere correctamente el mensaje ATS remitido (IPM) a un MTA par, el cual entrega dicho IPM al UA del ISP receptor.
Descripción del escenario	Desde la UA del ISP-A envíe una secuencia de cinco (5) mensajes ATS (IPMs) a la dirección del usuario remoto AMHS de su par ISP, vía AMHS. Mensaje 1 (IT101M01) debe tener una prioridad KK. Mensaje 2 (IT101M02) debe tener una prioridad GG. Mensaje 3 (IT101M03) debe tener una prioridad FF. Mensaje 4 (IT101M04) debe tener una prioridad DD. Mensaje 5 (IT101M05) debe tener una prioridad SS. Cada mensaje debe tener diferentes tiempo de archivo y texto. La información opcional de cabecera debe estar vacía. Verifique la recepción de los mensajes recibidos por la UA remota. En particular, verifique para cada mensaje ATS: - Prioridad del mensaje - Tiempo de emisión o archivo, - Texto.
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.2.1 (ATS Mensaje User Agent), 3.1.2.2.2 (ATS Mensaje Server), 3.1.2.2.3.2.3 (ATS-Mensaje-Header)
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP001/C41/C42
Clase de la prueba	Comunicacion AMHS Normal (N)

2.11.1.2 IT102 – Remisión, transferencia y entrega de un IPM (UA ISP-B a UA ISP-A)

IT102	**Remisión, transferencia y entrega de un I**PM **(UA ISP-B a UA ISP-A)**
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el MTA del ISP transmisor transfiere correctamente el mensaje ATS remitido (IPM) a un MTA par, el cual entrega dicho IPM al UA del ISP receptor.
Descripción del escenario	Desde la UA del ISP-B envíe una secuencia de cinco (5) mensajes ATS (IPMs) a la dirección del usuario remoto AMHS de su par ISP, vía AMHS. Mensaje 1 (IT101M01) debe tener una prioridad KK. Mensaje 2 (IT101M02) debe tener una prioridad GG. Mensaje 3 (IT101M03) debe tener una prioridad FF. Mensaje 4 (IT101M04) debe tener una prioridad DD. Mensaje 5 (IT101M05) debe tener una prioridad SS. Cada mensaje debe tener diferente tiempo de archivo y texto. La información opcional de cabecera debe estar vacía. Verifique la recepción de los mensajes recibidos por la UA remota. En particular, verifique para cada mensaje ATS: - Prioridad del mensaje - Tiempo de emisión o archivo, - Texto.
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.2.1 (ATS Mensaje User Agent), 3.1.2.2.2 (ATS Mensaje Server), 3.1.2.2.3.2.3 (ATS-Mensaje-Header)
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP001/C41/C42
Clase de la prueba	Comunicación AMHS Normal (N)

2.11.2 Operaciones del Gateway (AFTN a AMHS)

2.11.2.1 IT201 – Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)

IT201	**Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)**
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el ISP transmisor convierte mensajes AFTN correctamente a mensajes AMHS (IPM).
Descripción del escenario	Desde el ISP emisor transmita una secuencia de mensajes AFTN direccionado a un usuario remoto AMHS, consistente de cinco mensajes: Mensaje AFTN 1 (IT201M01) debe tener una prioridad KK. Mensaje AFTN 2 (IT201M02) debe tener una prioridad GG. Mensaje AFTN 3 (IT201M03) debe tener una prioridad FF. Mensaje AFTN 4 (IT201M04) debe tener una prioridad DD. Mensaje AFTN 5 (IT201M05) debe tener una prioridad SS. El tiempo de transmisión debe ser diferente en cada mensaje y el campo OHI de cada mensaje debe estar vacío. Compruébese los IPMs que el usuario AMHS recibe en el ISP receptor. Verifique que el ISP ha convertido los mensajes correctamente acorde a la Tabla correspondiente 3.1.2-8 de los AMHS SARPs – vea la sección 3.1.2.3.4.2. En particular, y para cada mensaje: - Verifique que cada uno tenga diferente estampa de tiempo; - Verifique que la cabecera de información opcional este vacía; - Compruébese el correcto formato de los mismos; - Verifique la prioridad de cada uno y la prioridad de la transferencia de cada mensaje recibido relacionado ; - Compare el texto del mensaje con el texto del mensaje AFTN original.
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.3.4.2
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP001/C21/C31/C51/C53
Clase de la prueba	Comunicación AMHS Normal (N)

2.11.2.2 IT202 – Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-B)

IT202	**Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-B)**
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el ISP transmisor convierte mensajes AFTN correctamente a mensajes AMHS (IPM).
Descripción del escenario	Desde el ISP emisor transmita una secuencia de mensajes AFTN direccionado a un usuario remoto AMHS, consistente de cinco mensajes: Mensaje AFTN 1 (IT201M01) debe tener una prioridad KK. Mensaje AFTN 2 (IT201M02) debe tener una prioridad GG. Mensaje AFTN 3 (IT201M03) debe tener una prioridad FF. Mensaje AFTN 4 (IT201M04) debe tener una prioridad DD. Mensaje AFTN 5 (IT201M05) debe tener una prioridad SS. El tiempo de transmisión debe ser diferente en cada mensaje y el campo OHI de cada mensaje debe estar vacío. Compruébese los IPMs que el usuario AMHS recibe en el ISP receptor. Verifique que el ISP ha convertido los mensajes correctamente acorde a la Tabla correspondiente 3.1.2-8 de los AMHS SARPs – vea la sección 3.1.2.3.4.2. En particular, y para cada mensaje: - Verifique que cada uno tenga diferente estampa de tiempo; - Verifique que la cabecera de información opcional este vacía; - Compruébese el correcto formato de los mismos; - Verifique la prioridad de cada uno y la prioridad de la transferencia de cada mensaje recibido relacionado ; - Compare el texto del mensaje con el texto del mensaje AFTN original
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.3.4.2.
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP001/C21/C31/C51/C53
Clase de la prueba	Comunicación AMHS Normal (N)

2.11.3 Operaciones del Gateway (AMHS a AFTN)

2.11.3.1 IT301 – Convertir un IPM generado por la UA de ISP-A a formato AFTN

IT301	**Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-B)**
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el ISP receptor convierte correctamente el IPMs en formato AFTN.
Descripción del escenario	Envíe desde ISP-A (UA) una secuencia de IPMs a ISP-B, direccionándolo a una terminal AFTN. Mensaje 1 (IT301M01) debe tener una prioridad KK. Mensaje 2 (IT301M02) debe tener una prioridad GG. Mensaje 3 (IT301M03) debe tener una prioridad FF. Mensaje 4 (IT301M04) debe tener una prioridad DD. Mensaje 5 (IT301M05) debe tener una prioridad SS. Cada mensaje debe tener diferentes estampas de tiempo y texto. La información de cabecera opcional debe estar vacía. El atributo de conversión implícita prohibida de un mensaje AMHS debe ser puesto en “falso”. Compruebe el correcto formato del mensaje AFTN. Verifique la prioridad AFTN y la estampa de tiempo de cada mensaje recibido. Compare el texto del mensaje AFTN con el original.
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.3.5.2 (AMHS IPM conversión)
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP001/C31/C32/C52/C54
Clase de la prueba	Comunicación AMHS normal (N)

2.11.3.2 IT302 – Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-A)

IT302	**Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-A)**
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el ISP receptor convierte correctamente el IPMs en formato AFTN.
Descripción del escenario	Envíe desde ISP-A (UA) una secuencia de IPMs a ISP-B, direccionándolo a una terminal AFTN. Mensaje 1 (IT302M01) debe tener una prioridad KK. Mensaje 2 (IT302M02) debe tener una prioridad GG. Mensaje 3 (IT302M03) debe tener una prioridad FF. Mensaje 4 (IT302M04) debe tener una prioridad DD. Mensaje 5 (IT302M05) debe tener una prioridad SS. Cada mensaje debe tener diferentes estampas de tiempo y texto. La información de cabecera opcional debe estar vacía. El atributo de “conversión implícita prohibida” de un mensaje AMHS debe ser puesto en “falso”. Compruebe el correcto formato del mensaje AFTN. Verifique la prioridad AFTN y la estampa de tiempo de cada mensaje recibido. Compare el texto del mensaje AFTN con el original.
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.3.5.2 (AMHS IPM conversión)
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP001/C31/C32/C52/C54
Clase de la prueba	Comunicación AMHS normal (N)

2.11.4 Operaciones del Gateway (AFTN a AMHS a AFTN)

2.11.4.1 IT401 – Convertir un mensaje AFTN a AMHS y de vuelta a formato AFTN

IT401	**Convertir un mensaje AFTN a AMHS y de vuelta a formato AFTN**
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el transmisor ISP-A convierte correctamente mensajes AFTN a AMHS (IPMs) y los IPMs son convertidos nuevamente a AFTN en ISP-B.
Descripción del escenario	Desde ISP-A envíe una secuencia de mensajes AFTN direccionados a un usuario remoto AFTN en ISP-B, consistente de cinco mensajes: Mensaje AFTN 1 (IT401M01) debe tener una prioridad KK. Mensaje AFTN 2 (IT401M02) debe tener una prioridad GG. Mensaje AFTN 3 (IT401M03) debe tener una prioridad FF. Mensaje AFTN 4 (IT401M04) debe tener una prioridad DD. Mensaje AFTN 5 (IT401M05) debe tener una prioridad SS. El tiempo de estampa debe ser diferente en cada mensaje y el campo OHI de cada mensaje debe estar vacío. Compruebe el mensaje AFTN recibido por el usuario AFTN en ISP-B. Compruebe el correcto formato del mensaje AFTN. Cada mensaje AFTN debe tener la estampa de tiempo original. Cada mensaje debe tener vacío el campo OHI. Verifique la prioridad AFTN para cada mensaje recibido. Compare el texto del mensaje AFTN con el texto del mensaje AFTN original
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.3.4.2, 3.1.2.3.5.2
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP001/C21/C31/C51/C53
Clase de la prueba	Comunicación AMHS normal (N)

2.11.4.2 IT402 – Convertir un mensaje AFTN a AMHS y de vuelta a formato AFTN

IT402	**Convertir un mensaje AFTN a AMHS y de vuelta a formato AFTN**
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el transmisor ISP-B convierte correctamente mensajes AFTN a AMHS (IPMs) y los IPMs son convertidos nuevamente a AFTN en ISP-A.
Descripción del escenario	Desde ISP-B envíe una secuencia de mensajes AFTN direccionados a un usuario remoto AFTN en ISP-A, consistente de cinco mensajes: Mensaje AFTN 1 (IT402M01) debe tener una prioridad KK. Mensaje AFTN 2 (IT402M02) debe tener una prioridad GG. Mensaje AFTN 3 (IT402M03) debe tener una prioridad FF. Mensaje AFTN 4 (IT402M04) debe tener una prioridad DD. Mensaje AFTN 5 (IT402M05) debe tener una prioridad SS. El tiempo de estampa debe ser diferente en cada mensaje y el campo OHI de cada mensaje debe estar vacío. Compruebe el mensaje AFTN recibido por el usuario AFTN en ISP-B. Compruebe el correcto formato del mensaje AFTN. Cada mensaje AFTN debe tener la estampa de tiempo original. Cada mensaje debe tener vacío el campo OHI. Verifique la prioridad AFTN para cada mensaje recibido. Compare el texto del mensaje AFTN con el texto del mensaje AFTN original
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.3.4.2, 3.1.2.3.5.2
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP001/C21/C31/C51/C53
Clase de la prueba	Comunicación AMHS normal (N)

2.11.5 Operaciones del Gateway – escenarios para casos especiales

Nota – Los siguientes escenarios de casos especiales son simétricos. Esto significa, todos los casos de prueba deben ser realizados por ISP-A como asimismo por ISP-B.

2.11.5.1 IT501 – Distribuir un IPM a usuarios AMHS y AFTN

IT501	**Distribuir un IPM a usuarios AMHS y AFTN**
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el ISP receptor distribuye correctamente un IPM direccionado tanto a usuarios AMHS como AFTN.
Descripción del escenario	Desde el transmisor ISP envié un IPM, direccionándolo a usuarios tanto AMHS como AFTN, al ISP receptor. El encabezamiento del mensaje IPM debe contener dos recipientes primarios, un usuario AMHS y uno AFTN. El encabezamiento IPM del siguiente mensaje debe contener adicionalmente, dos recipientes copia, de los cuales uno será un usuario AMHS y uno AFTN. Finalmente, el encabezamiento IPM del ultimo mensaje deberá contener adicionalmente dos recipientes copia oculta, de los cuales uno será un usuario AMHS y uno AFTN. Verifique que todos los usuarios que han sido direccionados hayan sido incluidos en los IPM, recibiendo los mensajes correctamente.
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.2.1 (ATS message user agent), 3.1.2.2.2 (ATS message server), 3.1.2.3.5.2 (IPM conversión)
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP053/C51/C52/C53/C54/C55/C56
Clase de la prueba	Comunicación AMHS Normal (N)

2.11.5.2 IT502 – Expandir una DL (Lista de distribución) hacia usuarios AMHS y AFTN

IT502	**Expandir una DL (Lista de distribución) hacia usuarios AMHS y AFTN**
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el transmisor ISP distribuye un IPM, direccionándolo correctamente a usuarios AMHS y AFTN en una lista de distribución.
Descripción del escenario	Desde el transmisor ISP envié un IPM al receptor ISP. El recipiente contiene en la dirección MTE una lista de distribución, sobre la cual el ISP receptor es responsable. La lista de distribución debe tener las direcciones de un usuario AMHS y dos AFTN como miembros. El mensaje debe tener el set de atributos "*dl-expansion-prohibited"* como "falso". Compruebe los mensajes recibidos en cada dirección de usuario AFTN verificando cada uno contiene su dirección correspondiente.
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.2.2.1.1 (DL functional group), 3.1.2.3.5.2 (IPM conversion)
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP055/C51/C52, ITP057/C51/C52
Clase de la prueba	Comunicación AMHS Normal (N)

2.11.5.3 IT503 – Convertir un IPM, si el texto del mensaje ATS contiene mas de 1800 caracteres

Criterio de la prueba	**Convertir o rechazar un IPM, si el texto del mensaje ATS contiene mas de 1800 caracteres**
Descripción del escenario	Esta prueba es exitosa, si el ISP, cuando recibe un mensaje ATS con un texto mayor a 1800 caracteres, Rechaza el mensaje y lo retorna como NDR, o Divide el IPM recibido en varios mensajes y convierte los mensajes resultantes en formato AFTN, tal como se especifica en ICAO Anexo 10, o Convierte el IPM recibido en un mensaje AFTN "largo". *Nota. – El AMHS SARPs (3.1.2.3.5.2.1.7) especifica que el mensaje puede ser rechazado (caso a) o dividido en varios mensajes (caso b).*
Referencia AMHS SARPs	Desde el transmisor ISP envié un IPM conteniendo un texto de 4500 caracteres a un recipiente AFTN del receptor ISP. <u>*Si se implementa el caso a:*</u> Verifique que el receptor ISP no convierte el IPM en formato AFTN, pero retorna como NDR. Compruebe el contenido del NDR recibido en el Agente Usuario enviante. Verifique que el NDR contenga los siguientes elementos: "imposible de transferir" para el *non-delivery-reason-code*; "contenido demasiado largo" para el *non-delivery-diagnostic-code*; y "imposible de convertir a AFTN debido a la longitud del mensaje" para la *supplementary-information*. <u>*Si se implementa el caso b:*</u> Verifique que (al menos) tres mensajes AFTN son

Criterio de la prueba	Convertir o rechazar un IPM, si el texto del mensaje ATS contiene mas de 1800 caracteres
	recibidas por el recipiente AFTN. Compruebe el correcto formato de los mensajes AFTN. Compruebe el campo texto de todos los mensajes AFTN recibidos. Verifique que el texto esta completo y sin cambios: ej. compare los datos recibidos con el texto provisto en el IPM original. Verifique que los mensajes recibidos contienen los indicadores de secuencia tal como se especifican en Attm. B de ICAO Anexo 10, Vol. II *Si se implementa el caso c:* Verifique que el mensaje AFTN es recibido por el recipiente AFTN. Compruebe el correcto formato del mensaje AFTN recibido. Verifique que el texto esta complete y sin cambios: ej. compare los datos recibidos con el texto del mensaje provisto en el IPM original.
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.3.5.2.1.7
Clase de la prueba	ITP007/C31/C32/C51/C52
Criterio de la prueba	Comunicación AMHS Normal (N)

2.11.5.4 IT504 – Dividir un IPM entrante que contiene mas de 21 direcciones de usuarios AFTN

IT504	Dividir un IPM entrante que contiene mas de 21 direcciones de usuarios AFTN
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa, si el receptor ISP recibe un IPM direccionado con mas de 21 usuarios AFTN, y divide el IPM recibido en varios mensajes, cada uno conteniendo 21 o menos direcciones de usuarios AFTN. *Nota. – PDR M4050004 (Titulo: AMHS - Demasiados Recipientes) esta resuelto. Por lo tanto el mensaje debe ser dividido en varios mensajes.*
Descripción del escenario	Desde el transmisor ISP envíe un IPM al receptor ISP. El mensaje debe direccionar 50 recipientes. Verifique que el ISP receptor convierte el IPM en formato AFTN y envía tres mensajes AFTN al componente AFTN. Compruebe los indicadores de direccionamiento contenidos en los mensajes AFTN. Verifique que no se ha perdido ningún recipiente AFTN y que el número total de direcciones AFTN contenidas en los tres mensajes es 50. Por ejemplo: - El primer mensaje AFTN contiene direcciones para los primeros 21 recipientes, - El segundo mensaje AFTN contiene direcciones para los siguientes 21 recipientes, y - El tercer mensaje AFTN contiene direcciones para los restantes 8 recipientes,
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.3.5.2.1.8
Pruebas de interoperabilidad	ITP008/C31/C32

IT504	Dividir un IPM entrante que contiene mas de 21 direcciones de usuarios AFTN
relacionadas	
Clase de la prueba	Comunicación AMHS Normal (N)

2.11.5.5 IT505 – Pruebas de Transmisión de sondas

IT505	Pruebas de Transmisión de sondas
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa si el ISP receptor genera un reporte (DR o NDR), cuando recibe una sonda con usuarios AFTN como recipientes intentados.
Descripción del escenario	Desde el transmisor ISP, envíe una sonda AMHS al receptor ISP: Direccionando dos recipientes AFTN y uno AMHS, Direccionando dos recipientes AFTN, uno de los cuales puede ser mapeado y uno que no puede serlo sobre una dirección AFTN valida. Verifique que el receptor ISP retorne - un DR con 2 recipientes AFTN desde el MTCU y un DR con un recipiente del MTA - un DR y NDR combinado o un DR y un NDR en respuesta a la sonda recibida. Verifique en todos los casos que los DRs reportados sobre las direcciones AFTN pueden ser traducidos conteniendo la información suplementaria *"This report only indicates successful (potential) conversion to AFTN, not delivery to a recipient"*.
Referencia AMHS SARPs	Doc 9705-AN/956, 3.1.2.3.5.5 (reception of AMHS probe), 3.1.2.3.5.6.2.27
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	ITP066/C51/C52
Clase de la prueba	Comunicación AMHS Normal (N)

2.11.6 Situaciones de trafico stress

2.11.6.1 IT601 – Carga stress

IT601	Carga stress
Criterio de la prueba	Esta prueba es exitosa si ambos ISPs realizan intercambio de trafico AMHS correctamente para un dado numero de mensajes puesto en la cola de antemano.
Descripción del escenario	Definido un numero de mensajes (comenzando con 100, 200, hasta 400 mensajes) deben tener que ser elegidos desde la base de datos o generados por la UA o la terminal AFTN. Estos mensajes necesitan ser puesto en la cola (en los MTA) en ambos ISP,

IT601	Carga stress
	preferentemente por la des habilitación del conector físico usado para enviar la información hacia la red del otro ISP. Cuando se reconecta, los mensajes encolados en ambos ISP serán transmitidos simultáneamente desde los dos sitios donde la tasa estar definida por la velocidad de las líneas de interconexión. Ningún error debido al malfuncionamiento de los ISPs deberá ser observado durante el proceso de intercambio. El tiempo desde la primera transmisión hasta la última recepción de mensajes deberá ser medido y analizado en ambos ISP.
Referencia AMHS SARPs	No
Pruebas de interoperabilidad relacionadas	No
Clase de la prueba	Comunicación AMHS Normal (N)

2.12 Procedimientos de prueba bilaterales – Escenarios de prueba

2.12.1 Introducción

2.12.1.1 Las siguientes tablas contienen los escenarios para las diferentes pruebas de interoperabilidad (IT) descriptas en los capítulos previos.

2.12.1.2 Los escenarios de prueba consisten de varios casos de prueba. Los caso de prueba (TC) de referencia son como sigue:

ITxxx/TCzz

Escenario de prueba: ITxxx donde xxx es el numero de escenario

Caso de prueba: TCzz donde zz es el numero del caso de prueba.

2.12.1.3 *Personalización de las pruebas*: si dos son los Estados que realizan las pruebas, cada uno deberá reemplazar ISPA e ISPB por el Indicador de Lugar del Documento 7910 que les corresponda (ej. si Paraguay – Estado A y Perú – Estado B ejecutan las pruebas, deberá reemplazarse ISPA por SGAS e ISPB por SPIM)

2.12.2 Operaciones de Remisión, Transferencia y Entrega (AMHS a AMHS)

IT101	**Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-A a UA ISP-B)**		
Identificación del caso de prueba: **IT101/TC01**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad KK será transmitido desde la UA de ISP-A y entregada a la UA de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPBMHSA: PRI: KK FT: <FT> OHI: TEST IT101/TC01 Obtenga el mensaje con ISPBMHSA (terminal – UA de ISP-B).		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPBMHSA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad: PRI: KK - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje		
Resultado de la prueba	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT101	**Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-A a UA ISP-B)**
Identificación del caso de prueba: **IT101/TC02**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad GG será transmitido desde la UA de ISP-A y entregada a la UA de ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPBMHSA: PRI: GG FT: <FT> OHI: TEST IT101/TC02 Obtenga el mensaje con ISPBMHSA (terminal – UA de ISP-B).

IT101	**Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-A a UA ISP-B)**		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPBMHSA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad: PRI: GG - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT101	**Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-A a UA ISP-B)**		
Identificación del caso de prueba: **IT101/TC03**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad FF será transmitido desde la UA de ISP-A y entregada a la UA de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPBMHSA: PRI: FF FT: <FT> OHI: TEST IT101/TC03 Obtenga el mensaje con ISPBMHSA (terminal – UA de ISP-B).		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPBMHSA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad: PRI: FF - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT101	Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-A a UA ISP-B)		
Identificación del caso de prueba: **IT101/TC04**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad DD será transmitido desde la UA de ISP-A y entregada a la UA de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPBMHSA: PRI: DD FT: <FT> OHI: TEST IT101/TC04 Obtenga el mensaje con ISPBMHSA (terminal – UA de ISP-B).		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPBMHSA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad: PRI: DD - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT101	Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-A a UA ISP-B)
Identificación del caso de prueba: **IT101/TC05**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad SS será transmitido desde la UA de ISP-A y entregada a la UA de ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPBMHSA: PRI: SS FT: <FT> OHI: TEST IT101/TC05 Obtenga el mensaje con ISPBMHSA (terminal – UA de ISP-B). Un RN es transmitido cuando el mensaje es mostrado. *Nota. – Dependiendo de la implementación en las UA el usuario puede ser requerido a enviar el RN.*

IT101	Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-A a UA ISP-B)		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPBMHSA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad: PRI: SS - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje Check the reception of a RN on the UA ISPAMHSA of the ISP-A system.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT102	Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-B a UA ISP-A)		
Identificación del caso de prueba: **IT102/TC01**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad KK será transmitido desde la UA de ISP-B y entregada a la UA de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPAMHSA: PRI: KK FT: <FT> OHI: TEST IT102/TC01 Obtenga el mensaje con ISPAMHSA (terminal – UA de ISP-A).		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPAMHSA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad: PRI: DD - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT102	Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-B a UA ISP-A)		
Identificación del caso de prueba: **IT102/TC02**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad GG será transmitido desde la UA de ISP-B y entregada a la UA de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPAMHSA: PRI: GG FT: <FT> OHI: TEST IT102/TC02 Obtenga el mensaje con ISPAMHSA (terminal – UA de ISP-A).		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPAMHSA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad: PRI: DD - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT102	Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-B a UA ISP-A)
Identificación del caso de prueba: **IT102/TC03**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad FF será transmitido desde la UA de ISP-B y entregada a la UA de ISP-A.
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPAMHSA: PRI: FF FT: <FT> OHI: TEST IT102/TC03 Obtenga el mensaje con ISPAMHSA (terminal – UA de ISP-A).

IT102	**Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-B a UA ISP-A)**		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPAMHSA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad: PRI: FF - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT102	**Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-B a UA ISP-A)**		
Identificación del caso de prueba: **IT102/TC04**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad DD será transmitido desde la UA de ISP-B y entregada a la UA de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPAMHSA: PRI: DD FT: <FT> OHI: TEST IT102/TC04 Obtenga el mensaje con ISPAMHSA (terminal – UA de ISP-A).		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPAMHSA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad: PRI: DD - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT102	Remisión, Transferencia y Entrega de un IPM (UA ISP-B a UA ISP-A)		
Identificación del caso de prueba: **IT102/TC05**	Funcionalidad probada: Remisión, Transferencia y Entrega de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad SS será transmitido desde la UA de ISP-B y entregada a la UA de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envié el siguiente mensaje a la UA ISPAMHSA: PRI: SS FT: <FT> OHI: TEST IT102/TC05 Obtenga el mensaje con ISPAMHSA (terminal – UA de ISP-A). Un RN es transmitido cuando el mensaje es mostrado. *Nota. – Dependiendo de la implementación en las UA el usuario puede ser requerido a enviar el RN.*		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en UA ISPAMHSA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad: PRI: SS - La estampa de tiempo, y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

2.12.3 Ops. del Gateway (AFTN a AMHS)

IT201	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)
Identificación del caso de prueba: **IT201/TC01**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad KK será enviado desde una terminal AFTN de ISP-A, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A envié el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-B: KK ISPBMHSA <FT> ISPAFTNA TEST IT201/TC01 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A.

IT201	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPBMHSA del sistema ISP-B Compruebe - La prioridad generada: PRI: KK - La prioridad del mensaje transferido: NON URGENT - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT201	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)		
Identificación del caso de prueba: **IT201/TC02**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad GG será enviado desde una terminal AFTN de ISP-A, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A envíe el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-B: GG ISPBMHSA <FT> ISPAFTNA TEST IT201/TC02 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPBMHSA del sistema ISP-B Compruebe - La prioridad generada: PRI: GG - La prioridad del mensaje transferido: NORMAL - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT201	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)		
Identificación del caso de prueba: **IT201/TC03**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad FF será enviado desde una terminal AFTN de ISP-A, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A envíe el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-B: FF ISPBMHSA <FT> ISPAFTNA TEST IT201/TC03 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPBMHSA del sistema ISP-B Compruebe - La prioridad generada: PRI: FF - La prioridad del mensaje transferido: NORMAL - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT201	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)
Identificación del caso de prueba: **IT201/TC04**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad DD será enviado desde una terminal AFTN de ISP-A, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A envié el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-B: DD ISPBMHSA <FT> ISPAFTNA TEST IT201/TC04 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A.

IT201	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPBMHSA del sistema ISP-B Compruebe - La prioridad generada: PRI: DD - La prioridad del mensaje transferido: NORMAL - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT201	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)
Identificación del caso de prueba: **IT201/TC05**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad SS será enviado desde una terminal AFTN de ISP-A, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A envíe el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-B: SS ISPBMHSA <FT> ISPAFTNA TEST IT201/TC05 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A. *Opcional:* *Genere un RN en la receptora UA ISPBMHSA de ITU-B.*
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPBMHSA del sistema ISP-B Compruebe - La prioridad generada: PRI: SS - La prioridad del mensaje transferido: URGENT - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje *Opcional:* *Si un RN es replicado desde la UA ISPBMHSA de ITU-B, el MTCU de ISP-A lo convierte en un mensaje SS ACK el que es enviado a la terminal AFTN de ISP-A.* *Compruebe la recepción del mensaje SS Ack en la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A. El indicador del originador debe ser la dirección AFTN ISPBMHSA, y su texto debe ser "R <FT> ISPAFTNA", donde <FT> indica la estampa de tiempo del asunto del mensaje AFTN.*

IT201	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-A)		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT202	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-B)		
Identificación del caso de prueba: **IT202/TC01**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad KK será enviado desde una terminal AFTN de ISP-B, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B envié el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-A: KK ISPAMHSA <FT> ISPBFTNA TEST IT202/TC01 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPAMHSA del sistema ISP-A Compruebe - La prioridad generada: PRI: KK - La prioridad del mensaje transferido: NON URGENT - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT202	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-B)
Identificación del caso de prueba: **IT202/TC02**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad GG será enviado desde una terminal AFTN de ISP-B, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-A.
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B envíe el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-A: GG ISPAMHSA <FT> ISPBFTNA TEST IT202/TC02 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B.

IT202	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-B)		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPAMHSA del sistema ISP-A Compruebe - La prioridad generada: PRI: GG - La prioridad del mensaje transferido: NORMAL - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT202	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-B)		
Identificación del caso de prueba: **IT202/TC03**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad FF será enviado desde una terminal AFTN de ISP-B, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B envíe el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-A: FF ISPAMHSA <FT> ISPBFTNA TEST IT202/TC03 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPAMHSA del sistema ISP-A Compruebe - La prioridad generada: PRI: FF - La prioridad del mensaje transferido: NORMAL - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT202	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-B)		
Identificación del caso de prueba: **IT202/TC04**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad DD será enviado desde una terminal AFTN de ISP-B, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B envíe el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-A: DD ISPAMHSA <FT> ISPBFTNA TEST IT202/TC04 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPAMHSA del sistema ISP-A Compruebe - La prioridad generada: PRI: DD - La prioridad del mensaje transferido: NORMAL - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT202	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-B)
Identificación del caso de prueba: **IT202/TC05**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades AFTN. Un mensaje con prioridad SS será enviado desde una terminal AFTN de ISP-B, convertido a AMHS y recibido en la UA de ISP-A.
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B envíe el siguiente mensaje al Agente Usuario (UA) de ISP-A: SS ISPAMHSA <FT> ISPBFTNA TEST IT202/TC05 El mensaje es convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B. *Opcional:* *Genere un RN en la receptora UA ISPAMHSA de ITU-A.*

IT202	Convertir un mensaje AFTN a formato AMHS (ISP-B)		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la UA ISPAMHSA del sistema ISP-A Compruebe - La prioridad generada: PRI: SS - La prioridad del mensaje transferido: URGENT - La estampa de tiempo y - El texto del mensaje *Opcional:* *Si un RN es replicado desde la UA ISPAMHSA de ITU-A, el MTCU de ISP-B lo convierte en un mensaje SS ACK el que es enviado a la terminal AFTN de ISP-B.* *Compruebe la recepción del mensaje SS Ack en la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B. El indicador del originador debe ser la dirección AFTN ISPAMHSA, y su texto debe ser "R <FT> ISPBFTNA", donde <FT> indica la estampa de tiempo del asunto del mensaje AFTN*		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

2.12.4 Operaciones del Gateway (AMHS a AFTN)

IT301	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-B)		
Identificación del caso de prueba: **IT301/TC01**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad KK será transmitido desde la UA de ISP-A, convertido a AFTN en ISP-B y recibido en la terminal AFTN de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: PRI: KK FT: <FT> OHI: TEST IT301/TC01 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad AFTN: KK - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT301	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-B)		

IT301	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-B)		
Identificación del caso de prueba: **IT301/TC02**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad GG será transmitido desde la UA de ISP-A, convertido a AFTN en ISP-B y recibido en la terminal AFTN de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: PRI: GG FT: <FT> OHI: TEST IT301/TC02 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad AFTN: GG - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT301	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-B)
Identificación del caso de prueba: **IT301/TC03**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad FF será transmitido desde la UA de ISP-A, convertido a AFTN en ISP-B y recibido en la terminal AFTN de ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: PRI: FF FT: <FT> OHI: TEST IT301/TC03 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-B.

IT301	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-B)		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad AFTN: FF - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT301	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-B)		
Identificación del caso de prueba: **IT301/TC04**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad DD será transmitido desde la UA de ISP-A, convertido a AFTN en ISP-B y recibido en la terminal AFTN de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: PRI: DD FT: <FT> OHI: TEST IT301/TC04 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad AFTN: DD - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT301	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-B)		
Identificación del caso de prueba: **IT301/TC05**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad SS será transmitido desde la UA de ISP-A, convertido a AFTN en ISP-B y recibido en la terminal AFTN de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPAMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: PRI: SS FT: <FT> OHI: TEST IT301/TC05 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-B. *Opcional:* *Envíe un mensaje SS Acknowledgement desde la terminal receptora AFTN.*		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe - La prioridad AFTN: SS - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN *Opcional:* *Cuando el mensaje SS Ack es replicado, el MTCU de ISP-B lo convierte en un RN.* *Compruebe la recepción del RN en la UA ISPAMHSA de ISP-A.*		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT302	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-A)
Identificación del caso de prueba: **IT302/TC01**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad KK será transmitido desde la UA de ISP-B, convertido a AFTN en ISP-A y recibido en la terminal AFTN de ISP-A.
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: PRI: KK FT: <FT> OHI: TEST IT302/TC01 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-A.

IT302	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-A)		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad AFTN: KK - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT302	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-A)		
Identificación del caso de prueba: **IT302/TC02**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad GG será transmitido desde la UA de ISP-B, convertido a AFTN en ISP-A y recibido en la terminal AFTN de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: PRI: GG FT: <FT> OHI: TEST IT302/TC02 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad AFTN: GG - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT302	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-A)		
Identificación del caso de prueba: **IT302/TC03**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad FF será transmitido desde la UA de ISP-B, convertido a AFTN en ISP-A y recibido en la terminal AFTN de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: PRI: FF FT: <FT> OHI: TEST IT302/TC03 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad AFTN: FF - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT302	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-A)
Identificación del caso de prueba: **IT302/TC04**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad DD será transmitido desde la UA de ISP-B, convertido a AFTN en ISP-A y recibido en la terminal AFTN de ISP-A.
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: PRI: DD FT: <FT> OHI: TEST IT302/TC04 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-A.
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad AFTN: DD - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN

IT302	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-A)		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT302	Convertir un IPM a formato AFTN (ISP-A)		
Identificación del caso de prueba: **IT302/TC05**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje con prioridad SS será transmitido desde la UA de ISP-B, convertido a AFTN en ISP-A y recibido en la terminal AFTN de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde el Agente Usuario ISPBMHSA envíe el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: PRI: SS FT: <FT> OHI: TEST IT302/TC05 El mensaje es convertido de AMHS a formato AFTN en la MTCU de ISP-A. *Opcional:* *Envíe un mensaje SS Acknowledgement desde la terminal receptora AFTN.*		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe - La prioridad AFTN: SS - La estampa de tiempo AFTN y - El texto AFTN *Opcional:* *Cuando el mensaje SS Ack es replicado, el MTCU de ISP-A lo convierte en un RN.* *Compruebe la recepción del RN en la UA ISPBMHSA de ISP-B.*		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

2.12.5 Ops. del Gateway (AFTN a AMHS a AFTN)

IT401	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-A a ISP-B)**		
Identificación del caso de prueba: **IT401/TC01**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad KK será enviado desde la terminal AFTN de ISP-A a la terminal AFTN de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: KK ISPBFTNA <FT> ISPAFTNA TEST IT401/TC01 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A, - transferido via el MTA de ISP- A al MTA de ISP-B, - ruteado al MTCU de ISP-B y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe La prioridad AFTN: KK La estampa de tiempo AFTN, y El texto del mensaje AFTN.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT401	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-A a ISP-B)**		
Identificación del caso de prueba: IT401/TC02	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad GG será enviado desde la terminal AFTN de ISP-A a la terminal AFTN de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: GG ISPBFTNA <FT> ISPAFTNA TEST IT401/TC02 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A, - transferido via el MTA de ISP- A al MTA de ISP-B, - ruteado al MTCU de ISP-B y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-B. .		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe La prioridad AFTN: GG La estampa de tiempo AFTN y El texto del mensaje AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT401	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-A a ISP-B)**		
Identificación del caso de prueba: IT401/TC03	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad FF será enviado desde la terminal AFTN de ISP-A a la terminal AFTN de ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: FF ISPBFTNA <FT> ISPAFTNA TEST IT401/TC03 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A, - transferido via el MTA de ISP- A al MTA de ISP-B, - ruteado al MTCU de ISP-B y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe La prioridad AFTN: FF La estampa de tiempo AFTN y El texto del mensaje AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT401	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-A a ISP-B)**
Identificación del caso de prueba: IT401/TC04	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad DD será enviado desde la terminal AFTN de ISP-A a la terminal AFTN de ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: DD ISPBFTNA <FT> ISPAFTNA TEST IT401/TC04 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A, - transferido via el MTA de ISP- A al MTA de ISP-B, - ruteado al MTCU de ISP-B y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-B.

IT401	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-A a ISP-B)**		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe La prioridad AFTN: DD La estampa de tiempo AFTN y El texto del mensaje AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT401	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-A a ISP-B)**
Identificación del caso de prueba: **IT401/TC05**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad SS será enviado desde la terminal AFTN de ISP-A a la terminal AFTN de ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPAFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B: SS ISPBFTNA <FT> ISPAFTNA TEST IT401/TC05 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-A, - transferido via el MTA de ISP- A al MTA de ISP-B, - ruteado al MTCU de ISP-B y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-B. *Opcional:* *Enviar un mensaje SS Acknowledgement desde la terminal receptora AFTN.*
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPBFTNA del sistema ISP-B. Compruebe La prioridad AFTN: SS La estampa de tiempo AFTN y El texto del mensaje AFTN *Opcional:* *Cuando el mensaje SS Ack es replicado, el MTCU de ISP-B lo convierte en un RN, el RN es reconvertido en un mensaje SS Acknowledgement en el MTCU de ISP-A.* *Compruebe la recepción del SS Acknowledgement en la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A.*

IT401	Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-A a ISP-B)		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT402	Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-B a ISP-A)		
Identificación del caso de prueba: **IT402/TC01**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad KK será enviado desde la terminal AFTN de ISP-B a la terminal AFTN de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: KK ISPAFTNA <FT> ISPBFTNA TEST IT402/TC01 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B, - transferido via el MTA de ISP- B al MTA de ISP-A, - ruteado al MTCU de ISP-A y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe La prioridad AFTN: KK La estampa de tiempo AFTN y El texto del mensaje AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT402	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-B a ISP-A)**		
Identificación del caso de prueba: **IT402/TC02**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad GG será enviado desde la terminal AFTN de ISP-B a la terminal AFTN de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: GG ISPAFTNA <FT> ISPBFTNA TEST IT402/TC02 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B, - transferido via el MTA de ISP- B al MTA de ISP-A, - ruteado al MTCU de ISP-A y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe La prioridad AFTN: GG La estampa de tiempo AFTN y El texto del mensaje AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT402	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-B a ISP-A)**
Identificación del caso de prueba: **IT402/TC03**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad FF será enviado desde la terminal AFTN de ISP-B a la terminal AFTN de ISP-A.
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: FF ISPAFTNA <FT> ISPBFTNA TEST IT402/TC03 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B, - transferido via el MTA de ISP- B al MTA de ISP-A, - ruteado al MTCU de ISP-A y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-A.

IT402	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-B a ISP-A)**		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe La prioridad AFTN: FF La estampa de tiempo AFTN y El texto del mensaje AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT402	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-B a ISP-A)**		
Identificación del caso de prueba: **IT402/TC04**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad DD será enviado desde la terminal AFTN de ISP-B a la terminal AFTN de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: DD ISPAFTNA <FT> ISPBFTNA TEST IT402/TC04 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B, - transferido vía el MTA de ISP- B al MTA de ISP-A, - ruteado al MTCU de ISP-A y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe La prioridad AFTN: DD La estampa de tiempo AFTN y El texto del mensaje AFTN		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT402	**Convertir un mensaje AFTN a un IPM y nuevamente a formato AFTN (ISP-B a ISP-A)**		
Identificación del caso de prueba: IT402/TC05	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con diferentes prioridades. Un mensaje AFTN con prioridad SS será enviado desde la terminal AFTN de ISP-B a la terminal AFTN de ISP-A.		
Descripción de la prueba:	Desde la terminal AFTN ISPBFTNA enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA de ISP-A: SS ISPAFTNA <FT> ISPBFTNA TEST IT402/TC05 El mensaje es - convertido de AFTN a formato AMHS en el MTCU de ISP-B, - transferido via el MTA de ISP- B al MTA de ISP-A, - ruteado al MTCU de ISP-A y - convertido de AMHS a formato AFTN en el MTCU de ISP-A. *Opcional:* *Enviar un mensaje SS Acknowledgement desde la terminal receptora AFTN.*		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en la terminal AFTN ISPAFTNA del sistema ISP-A. Compruebe La prioridad AFTN: SS La estampa de tiempo AFTN y El texto del mensaje AFTN *Opcional:* *Cuando el mensaje SS Ack es replicado, el MTCU de ISP-A lo convierte en un RN, el RN es reconvertido en un mensaje SS Acknowledgement en el MTCU de ISP-B.* *Compruebe la recepción del SS Acknowledgement en la terminal AFTN ISPBFTNA de ISP-B.*		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

2.12.6 Operaciones del Gateway – Casos especiales

IT501	**Distribuir un IPM a usuarios AMHS y AFTN**		
Identificación del caso de prueba: **IT501/TC01**	Funcionalidad probada: Distribución de IPM Un mensaje será enviado desde una UA de ISP-A a ISP-B con Recipientes Primarios direccionados a una terminal AFTN y una UA.		
Descripción de la prueba:	Desde ISPAMHSA enviar el siguiente mensaje a: Recipientes Primarios: ISPBMHSA y ISPBFTNA PRI: FF FT: <FT> TEST IT501/TC01 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en ISPBFTNA y ISPBMHSA en la configuración ISP-B.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT501	**Distribuir un IPM a usuarios AMHS y AFTN**		
Identificación del caso de prueba: **IT501/TC02**	Funcionalidad probada: Distribución de IPM. Un mensaje será enviado desde una UA de ISP-B a ISP-A con Recipientes Primarios direccionados a una terminal AFTN y una UA		
Descripción de la prueba:	Desde ISPBMHSA enviar el siguiente mensaje a: Recipientes Primarios: ISPAMHSA y ISPAFTNA PRI: FF FT: <FT> TEST IT501/TC02 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en ISPAFTNA y ISPAMHSA en la configuración ISP-A.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT501	**Distribuir un IPM a usuarios AMHS y AFTN**		
Identificación del caso de prueba: IT501/TC03	Funcionalidad probada: Distribución de IPM. Un mensaje será enviado desde una UA de ISP-A a ISP-B con Recipientes Primarios y Copia direccionados a terminales AFTN y UAs.		
Descripción de la prueba:	Desde ISPAMHSA enviar el siguiente mensaje a: Recipientes Primarios: ISPBMHSA y ISPBFTNA Recipientes Copia: ISPBMHSB y ISPBFTNB PRI: FF FT: <FT> TEST IT501/TC03 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en ISPBFTNA, ISPBFTNB y ISPBMHSA, ISPBMHSB en la configuración ISP-B.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT501	**Distribuir un IPM a usuarios AMHS y AFTN**		
Identificación del caso de prueba: IT501/TC04	Funcionalidad probada: Distribución de IPM. Un mensaje será enviado desde una UA de ISP-B a ISP-A con Recipientes Primarios y Copia direccionados a terminales AFTN y UAs.		
Descripción de la prueba:	Desde ISPBMHSA enviar el siguiente mensaje a: Recipientes Primarios: ISPAMHSA y ISPAFTNA Recipientes Copia: ISPAMHSB y ISPAFTNB PRI: FF FT: <FT> TEST IT501/TC04 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en ISPAFTNA, ISPAFTNB y ISPAMHSA, ISPAMHSB en la configuración ISP-A.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT501	Distribuir un IPM a usuarios AMHS y AFTN		
Identificación del caso de prueba: IT501/TC05	Funcionalidad probada: Distribución de IPM. Un mensaje será enviado desde una UA de ISP-A a ISP-B con Recipientes Primarios, Copia y Copia Oculta direccionados a terminales AFTN y UAs.		
Descripción de la prueba:	Desde ISPAMHSA enviar el siguiente mensaje a: Recipientes Primarios: ISPBMHSA y ISPBFTNA Recipientes Copia: ISPBMHSB y ISPBFTNB Recipientes Copia Oculta: ISPBMHSC y ISPBFTNC PRI: FF FT: <FT> TEST IT501/TC05 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe que en la estación AFTN de ISP-B un mensaje con las direcciones ISPBFTNA, ISPBFTNB y otro mensaje con la dirección ISPBFTNC es recibido. Compruebe que en la UA ISPBMHSA un IPM es recibido, el cual contiene los Recipientes Primarios ISPBMHSA, ISPBFTNA y los Recipientes Copia ISPBMHSB, ISPBFTNB, pero no los Recipientes Copia Oculta. Compruebe que en la UA ISPBMHSC un IPM es recibido, el cual contiene los Recipientes Primarios ISPBMHSA, ISPBFTNA, los Recipientes Copia ISPBMHSB, ISPBFTNB y un Recipiente Copia Oculta ISPBMHSC.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT501	Distribuir un IPM a usuarios AMHS y AFTN
Identificación del caso de prueba: IT501/TC06	Funcionalidad probada: Distribución de IPM. Un mensaje será enviado desde una UA de ISP-B a ISP-A con Recipientes Primarios, Copia y Copia Oculta direccionados a terminales AFTN y UAs.
Descripción de la prueba:	Desde ISPBMHSA enviar el siguiente mensaje a: Recipientes Primarios: ISPAMHSA y ISPAFTNA Recipientes Copia: ISPAMHSB y ISPAFTNB Recipientes Copia Oculta: ISPAMHSC y ISPAFTNC PRI: FF FT: <FT> TEST IT501/TC06 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-A.

IT501	Distribuir un IPM a usuarios AMHS y AFTN		
Control de la prueba:	Compruebe que en la estación AFTN de ISP-A un mensaje con las direcciones ISPAFTNA, ISPAFTNB y otro mensaje con la dirección ISPAFTNC son recibidos. Compruebe que en la UA ISPAMHSA un IPM es recibido, el cual contiene los Recipientes Primarios ISPAMHSA, ISPAFTNA y los Recipientes Copia ISPAMHSB, ISPAFTNB, pero no los Recipientes Copia Oculta. Compruebe que en la UA ISPAMHSC un IPM es recibido, el cual contiene los Recipientes Primarios ISPAMHSA, ISPAFTNA, los Recipientes Copia ISPAMHSB, ISPAFTNB y un Recipiente Copia Oculta ISPAMHSC.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT502	Expandir una Lista de Distribución DL direccionada a usuarios AMHS y AFTN		
Identificación del caso de prueba: **IT502/TC01**	Funcionalidad probada: Expandir una Lista de Distribución El mensaje será enviado desde una UA de ISP-A direccionando una DL local la cual contiene direcciones de terminales AFTN y la UA in ISP-B.		
Descripción de la prueba:	ISPADLLO debe ser configurada como una DL local en ISP-A conteniendo direcciones las ISPBFTNA, ISPBFTNB y ISPBMHSA. Desde ISPAMHSA enviar el siguiente mensaje a ISPADLLO: PRI: FF FT: <FT> TEST IT502/TC01 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en las terminales AFTN ISPBFTNA / ISPBFTNB y la UA ISPBMHSA en la configuración ISP-B.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT502	**Expandir una Lista de Distribución DL direccionada a usuarios AMHS y AFTN**		
Identificación del caso de prueba: **IT502/TC02**	Funcionalidad probada: Expandir una Lista de Distribución El mensaje será enviado desde una UA de ISP-A direccionando una DL local la cual contiene direcciones de terminales AFTN y la UA in ISP-A.		
Descripción de la prueba:	ISPADLLO debe ser configurada como una DL local en ISP-A conteniendo direcciones las ISPAFTNA, ISPAFTNB y ISPAMHSA. Desde ISPBMHSA enviar el siguiente mensaje a ISPADLLO: PRI: FF FT: <FT> TEST IT502/TC02 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-A.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en las terminales AFTN ISPAFTNA / ISPAFTNB y la UA ISPAMHSA en la configuración ISP-A		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT502	**Expandir una Lista de Distribución DL direccionada a usuarios AMHS y AFTN**		
Identificación del caso de prueba: **IT502/TC03**	Funcionalidad probada: Expandir una Lista de Distribución. El mensaje será enviado desde una UA de ISP-A direccionando una DL remota en ISP-B, la cual contiene direcciones de terminales AFTN y la UA en ISP-B.		
Descripción de la prueba:	ISPADLRE debe ser configurada como una DL local en ISP-B conteniendo direcciones las ISPBFTNA, ISPBFTNB y ISPBMHSA. Desde ISPAMHSA enviar el siguiente mensaje a ISPBDLRE: PRI: FF FT: <FT> TEST IT502/TC03 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en las terminales AFTN ISPBFTNA / ISPBFTNB y la UA ISPBMHSA en la configuración ISP-B.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT502	**Expandir una Lista de Distribución DL direccionada a usuarios AMHS y AFTN**		
Identificación del caso de prueba: IT502/TC04	Funcionalidad probada: Expandir una Lista de Distribución. El mensaje será enviado desde una UA de ISP-B direccionando una DL remota en ISP-A, la cual contiene direcciones de terminales AFTN y la UA en ISP-A		
Descripción de la prueba:	ISPADLRE debe ser configurada como una DL local en ISP-A conteniendo las direcciones ISPAFTNA, ISPAFTNB y ISPAMHSA. Desde ISPBMHSA enviar el siguiente mensaje a ISPADLRE PRI: FF FT: <FT> TEST IT502/TC04 Obtenga el mensaje en las terminales UA y AFTN de ISP-B.		
Control de la prueba:	Compruebe la correcta recepción del mensaje en las terminales AFTN ISPAFTNA / ISPAFTNB y la UA ISPAMHSA en la configuración ISP-A.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT503	**Convertir o rechazar un IPM, si el texto contiene mas de 1800 caracteres**
Identificación del caso de prueba: IT503/TC01	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes “largos” Un mensaje con prioridad normal y longitud de alrededor de 4500 caracteres es enviado desde ISP-A a ISP-B
Descripción de la prueba:	Desde UA ISPAMHSA de ISP-A enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPBFTNA: PRI: FF FT: <FT> OHI: TEST IT503/TC01 TEXT 4500 CHARACTERS 123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789 123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789 123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789 … 123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789 END

IT503	Convertir o rechazar un IPM, si el texto contiene mas de 1800 caracteres		
Control de la prueba:	Los SARPs (3.1.2.3.5.2.1.7) especifican que el mensaje puede ser rechazado (caso a) o dividido en varios mensajes (caso b). Si el sistema provee capacidad de “mensaje AFTN largo” el mensaje será convertido (caso c). <u>Si l caso a es implementado:</u> El mensaje no es transmitido al componente AFTN. Compruebe el Reporte recibido en el Agente Usuario posición ISPAMHSA Verifique la siguiente información “Per-Recipient-Report Non-Delivery”: - Nombre del recipiente actual: MF-forma dirección de ISPBFTNA - Código de razón 1 significa "imposible de ser transferido" - Código de diagnostico 7 significa "contenido muy largo". - información suplementaria: "imposible de convertir a AFTN debido a la longitud del texto del mensaje". <u>Si el caso b es implementado:</u> Compruebe que ISPBFTNA recibe varios mensajes. <u>Si el caso c es implementado:</u> Compruebe que ISPBFTNA recibe un mensaje.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**
	a / b / c		

IT503	Convertir o rechazar un IPM, si el texto contiene mas de 1800 caracteres
Identificación del caso de prueba: **IT503/TC02**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes “largos” Un mensaje con prioridad normal y longitud de alrededor de 4500 caracteres es enviado desde ISP-B a ISP-A.
Descripción de la prueba:	Desde UA ISPBMHSA de ISP-B enviar el siguiente mensaje a la terminal AFTN ISPAFTNA PRI: FF FT: <FT> OHI: TEST IT503/TC02 TEXT 4500 CHARACTERS 123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789 123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789 123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789 … 123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890123456789 END

IT503	Convertir o rechazar un IPM, si el texto contiene mas de 1800 caracteres		
Control de la prueba:	Los SARPs (3.1.2.3.5.2.1.7) especifican que el mensaje puede ser rechazado (caso a) o dividido en varios mensajes (caso b). Si el sistema prove capacidad de “mensaje AFTN largo” el mensaje sera convertido (caso c). Si l caso a es implementado: El mensaje no es transmitido al componente AFTN. Compruebe el Reporte recibido en el Agente Usuario posición ISPBMHSA Verifique la siguiente información “Per-Recipient-Report Non-Delivery”: - Nombre del recipiente actual: MF-forma dirección de ISPAFTNA - Código de razón 1 significa "imposible de ser transferido" - Código de diagnostico 7 significa "contenido muy largo". - información suplementaria: "imposible de convertir a AFTN debido a la longitud del texto del mensaje". Si el caso b es implementado: Compruebe que ISPAFTNA recibe varios mensajes. Si el caso c es implementado: Compruebe que ISPAFTNA recibe un mensaje.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**
	a / b / c		

IT504	Dividir un IPM entrante direccionado con mas de 21 usuarios AFTN
Identificación del caso de prueba: **IT504/TC01**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con más de 21 direcciones. Un mensaje con prioridad normal conteniendo 50 recipientes es enviado desde ISP-A a ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde ISPAMHSA enviar el siguiente mensaje a las siguientes direcciones (todos recipientes en la correspondiente MF-Form): ISPBFTNA, ISPBFTNB, ISPBFTNC, ISPBFTND, ISPBFTNE, ISPBFTNF, ISPBFTNG, ISPBFTNH, ISPBFTNI, ISPBFTNJ, ISPBFTNK, ISPBFTNL, ISPBFTNM, ISPBFTNN, ISPBFTNO, ISPBFTNP, ISPBFTNQ, ISPBFTNR, ISPBFTNS, ISPBFTNT, ISPBFTNU, ISPBFTNV, ISPBFTNW, ISPBFTNX, ISPBFTNY, ISPBFTAA, ISPBFTAB, ISPBFTAC, ISPBFTAD, ISPBFTAE, ISPBFTAF, ISPBFTAG, ISPBFTAH, ISPBFTAI, ISPBFTAJ, ISPBFTAK, ISPBFTAL, ISPBFTAM, ISPBFTAN, ISPBFTAO, ISPBFTAP, ISPBFTAQ, ISPBFTAR, ISPBFTAS, ISPBFTAT, ISPBFTAU, ISPBFTAV, ISPBFTAW, ISPBFTAX, ISPBFTAY PRI: FF FT: <FT> OHI: TEST IT504/TC01

IT504	Dividir un IPM entrante direccionado con mas de 21 usuarios AFTN		
Control de la prueba:	PDR M4050004 (Titulo: AMHS - Demasiados Recipientes) esta resuelto. Por lo tanto el mensaje debe dividirse en varios mensajes. El mensaje es dividido en 3 copias, cada una transmitida al componente AFTN. La primera copia es direccionada a 21 de los 50 indicadores. La primera copia es direccionada a otros 21 indicadores. La primera copia es direccionada a los restantes 8 de los 50 indicadores. Compruebe la correcta recepción de los mensajes en la terminal AFTN de ISP-B.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT504	Dividir un IPM entrante direccionado con mas de 21 usuarios AFTN
Identificación del caso de prueba: **IT504/TC02**	Funcionalidad probada: Conversión de mensajes con más de 21 direcciones. Un mensaje con prioridad normal conteniendo 50 recipientes es enviado desde ISP-B a ISP-B.
Descripción de la prueba:	Desde ISPBMHSA enviar el siguiente mensaje a las siguientes direcciones (todos recipientes en la correspondiente MF-Form): ISPAFTNA, ISPAFTNB, ISPAFTNC, ISPAFTND, ISPAFTNE, ISPAFTNF, ISPAFTNG, ISPAFTNH, ISPAFTNI, ISPAFTNJ, ISPAFTNK, ISPAFTNL, ISPAFTNM, ISPAFTNN, ISPAFTNO, ISPAFTNP, ISPAFTNQ, ISPAFTNR, ISPAFTNS, ISPAFTNT, ISPAFTNU, ISPAFTNV, ISPAFTNW, ISPAFTNX, ISPAFTNY, ISPAFTAA, ISPAFTAB, ISPAFTAC, ISPAFTAD, ISPAFTAE, ISPAFTAF, ISPAFTAG, ISPAFTAH, ISPAFTAI, ISPAFTAJ, ISPAFTAK, ISPAFTAL, ISPAFTAM, ISPAFTAN, ISPAFTAO, ISPAFTAP, ISPAFTAQ, ISPAFTAR, ISPAFTAS, ISPAFTAT, ISPAFTAU, ISPAFTAV, ISPAFTAW, ISPAFTAX, ISPAFTAY PRI: FF FT: <FT> OHI: TEST IT504/TC02

IT504	Dividir un IPM entrante direccionado con mas de 21 usuarios AFTN		
Control de la prueba:	PDR M4050004 (Titulo: AMHS - Demasiados Recipientes) esta resuelto. Por lo tanto el mensaje debe dividirse en varios mensajes. El mensaje es dividido en 3 copias, cada una transmitida al componente AFTN. La primera copia es direccionada a 21 de los 50 indicadores. La primera copia es direccionada a otros 21 indicadores. La primera copia es direccionada a los restantes 8 de los 50 indicadores. Compruebe la correcta recepción de los mensajes en la terminal AFTN de ISP-A.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT505	Prueba de transmisión de sondas		
Identificación del caso de prueba: **IT505/TC01**	Funcionalidad a probar: Procesamiento de Mensajes de sondas en UA y MTCU. Los mensajes serán enviados desde una UA en ISP-A a ISP-B, direccionándolos a terminales AFTN y UAs en ISP-B.		
Descripción de la prueba:	Desde ISPAMHSA enviar una sonda a ISPBFTNA, ISPBFTNB, ISPBMHSA.		
Control de la prueba:	Sobre ISP-A UA ISPAMHSA: Un Reporte de Entrega (DR) con 2 recipientes AFTN desde el MTCU y un DR con un recipiente desde el MTA Verificar que el DR reporta sobre la dirección AFTN contenida en la información suplementaria “Este reporte solamente indica la conversión exitosa (potencial) a AFTN, no la entrega a un recipiente”.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT505	Prueba de transmisión de sondas
Identificación del caso de prueba: **IT505/TC02**	Funcionalidad a probar: Procesamiento de Mensajes de sondas en UA y MTCU. Los mensajes serán enviados desde una UA en ISP-B a ISP-A, direccionándolos a terminales AFTN y UAs en ISP-A.
Descripción de la prueba:	Desde ISPBMHSA enviar una sonda a ISPAFTNA, ISPAFTNB, ISPAMHSA.

IT505	Prueba de transmisión de sondas		
Control de la prueba:	Sobre ISP-B UA ISPBMHSA: Un Reporte de Entrega (DR) con 2 recipientes AFTN desde el MTCU y un DR con un recipiente desde el MTA Verificar que el DR reporta sobre la dirección AFTN contenida en la información suplementaria "Este reporte solamente indica la conversión exitosa (potencial) a AFTN, no la entrega a un recipiente".		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT505	Prueba de transmisión de sondas		
Identificación del caso de prueba: **IT505/TC03**	Funcionalidad a probar: Procesamiento de Mensajes de sondas en UA y MTCU. Los mensajes serán enviados desde una UA en ISP-A a ISP-B, conteniendo las direcciones de una terminal AFTN d ISP-B y una dirección MF la cual no puede ser traducida por el MTCU de ISP-B		
Descripción de la prueba:	Desde ISPAMHSA mande una sonda a ISPBFTNA, ISPBFTUU (la dirección no ha sido prevista en la tabla "look-up" de ISP-B).		
Control de la prueba:	Verificar que, en la UA ISPAMHSA se reciba: Un Reporte de Entrega (DR), conteniendo el recipiente reportado ISPBFTNA y un NDR, conteniendo el recipiente reportado ISPBFTUU, con: - Código de razón de no entrega puesto a "no posible de ser transferido", - Código de diagnóstico de no entrega puesto a "nombre de OR no reconocido" Verificar que el DR reporta sobre la dirección que puede ser traducida contiene la información suplementaria "Este reporte solamente indica la conversión exitosa (potencial) a AFTN, no la entrega a un recipiente".		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT505	Prueba de transmisión de sondas
Identificación del caso de prueba: **IT505/TC04**	Funcionalidad a probar: Procesamiento de Mensajes de sondas en UA y MTCU. Los mensajes serán enviados desde una UA en ISP-B a ISP-A, conteniendo las direcciones de una terminal AFTN de ISP-A y una dirección MF la cual no puede ser traducida por el MTCU de ISP-A
Descripción de la prueba:	Desde ISPBMHSA mande una sonda a ISPAFTNA, ISPAFTUU (la dirección no ha sido prevista en la tabla "look-up" de ISP-A).

IT505	Prueba de transmisión de sondas		
Control de la prueba:	Verificar que, en la UA ISPBMHSA se reciba: Un Reporte de Entrega (DR), conteniendo el recipiente reportado ISPAFTNA y un NDR, conteniendo el recipiente reportado ISPAFTUU, con: - Código de razón de no entrega puesto a “no posible de ser transferido”, - Código de diagnóstico de no entrega puesto a “nombre de OR no reconocido” Verificar que el DR reporta sobre la dirección que puede ser traducida contiene la información suplementaria “Este reporte solamente indica la conversión exitosa (potencial) a AFTN, no la entrega a un recipiente”.		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT601	Carga stress
Identificación del caso de prueba: **IT601/TC01**	Funcionalidad en prueba: el intercambio de trafico AMHS en el caso de tener en cola una cantidad importante de mensajes en cada ISP y comenzar la transmisión de ráfagas de mensajes.
Descripción de la prueba:	Interrumpir la conexión entre ISP-A e ISP-B mediante la deshabilitacion de la conexión física usada para enviar información a las capas inferiores de la red, en uno de los ISPs. Elegir 100 mensajes en cada ISP, ya sea desde la base de datos o aquellos generados por la UA y/o la terminal AFTN. Por ejemplo, desde ISPAFTNA enviar 100 mensajes a ISPBFTNA, ISPBMHSA. Y desde ISPBFTNA enviar 100 mensajes a ISPAFTNA, ISPAMHSA, En resultado de ello, cada uno de los ISP dispone de 100 mensajes en cola en la dirección de su ISP par. Restablezca la conexión entre ISP-A e ISP-B. La cola de mensajes será transmitida simultáneamente desde ambos ISP. Mida el tiempo: desde el restablecimiento de la conexión hasta el envío del primer mensaje and desde el envío del primer mensaje hasta el envío del último de ellos. Mida el tiempo: desde el restablecimiento de la conexión hasta la recepción del primer mensaje y desde la recepción del primer mensaje hasta la recepción del último de ellos.

IT601	Carga stress		
Control de la prueba:	Compruebe que todos los 100 mensajes son recibidos en las terminales direccionadas. Compruebe que no se observen ni reporten errores o malfuncionamientos durante el periodo de intercambio de mensajes. Analizar el tiempo medido. Calcule en ambos sitios la cantidad de tiempo necesita para vaciar las colas. Retardos inaceptables deben ser tratados como "FALLO".		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT601	Carga stress
Identificación del caso de prueba: **IT601/TC02**	Funcionalidad en prueba: el intercambio de trafico AMHS en el caso de tener en cola una cantidad importante de mensajes en cada ISP y comenzar la transmisión de ráfagas de mensajes.
Descripción de la prueba:	Interrumpir la conexión entre ISP-A e ISP-B mediante la deshabilitacion de la conexión física usada para enviar información a las capas inferiores de la red, en uno de los ISPs. Elegir 200 mensajes en cada ISP, ya sea desde la base de datos o aquellos generados por la UA y/o la terminal AFTN. Por ejemplo, desde ISPAFTNA enviar 200 mensajes a ISPBFTNA, ISPBMHSA. Y desde ISPBFTNA enviar 200 mensajes a ISPAFTNA, ISPAMHSA, En resultado de ello, cada uno de los ISP dispone de 200 mensajes en cola en la dirección de su ISP par. Restablezca la conexión entre ISP-A e ISP-B. La cola de mensajes será transmitida simultáneamente desde ambos ISP. Mida el tiempo: desde el restablecimiento de la conexión hasta el envío del primer mensaje y desde el envío del primer mensaje hasta el envío del último de ellos. Mida el tiempo: desde el restablecimiento de la conexión hasta la recepción del primer mensaje y desde la recepción del primer mensaje hasta la recepción del último de ellos.

IT601	Carga stress		
Control de la prueba:	Compruebe que todos los 200 mensajes son recibidos en las terminales direccionadas. Compruebe que no se observen ni reporten errores o malfuncionamientos durante el periodo de intercambio de mensajes. Analizar el tiempo medido. Calcule en ambos sitios la cantidad de tiempo necesita para vaciar las colas. Retardos inaceptables deben ser tratados como "FALLO".		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

IT601	Carga stress
Identificación del caso de prueba: **IT601/TC03**	Funcionalidad en prueba: el intercambio de trafico AMHS en el caso de tener en cola una cantidad importante de mensajes en cada ISP y comenzar la transmisión de ráfagas de mensajes.
Descripción de la prueba:	Interrumpir la conexión entre ISP-A e ISP-B mediante la deshabilitacion de la conexión física usada para enviar información a las capas inferiores de la red, en uno de los ISPs. Elegir 400 mensajes en cada ISP, ya sea desde la base de datos o aquellos generados por la UA y/o la terminal AFTN. Por ejemplo, desde ISPAFTNA enviar 400 mensajes a ISPBFTNA, ISPBMHSA. Y desde ISPBFTNA enviar 400 mensajes a ISPAFTNA, ISPAMHSA, En resultado de ello, cada uno de los ISP dispone de 400 mensajes en cola en la dirección de su ISP par. Restablezca la conexión entre ISP-A e ISP-B. La cola de mensajes será transmitida simultáneamente desde ambos ISP. Mida el tiempo: desde el restablecimiento de la conexión hasta el envío del primer mensaje and desde el envío del primer mensaje hasta el envío del último de ellos. Mida el tiempo: desde el restablecimiento de la conexión hasta la recepción del primer mensaje y desde la recepción del primer mensaje hasta la recepción del último de ellos.

IT601	**Carga stress**		
Control de la prueba:	Compruebe que todos los 400 mensajes son recibidos en las terminales direccionadas. Compruebe que no se observen ni reporten errores o malfuncionamientos durante el periodo de intercambio de mensajes. Analizar el tiempo medido. Calcule en ambos sitios la cantidad de tiempo necesita para vaciar las colas. Retardos inaceptables deben ser tratados como "FALLO".		
Resultados de la prueba:	**PASA**	**FALLO**	**INCONCLUSO**

2.12.7 La siguiente tabla puede ser usada para tomar notas del resultado de las pruebas de control:

Control de prueba	**Resultado IT601/TC01**	**Resultado IT601/TC02**	**Resultado IT601/TC03**
Tiempo de restablecimiento de conexión en la dirección de transmisión.			
Tiempo de envío del primer mensaje.			
Tiempo de envío del último mensaje.			
Tiempo de restablecimiento de conexión en la dirección de recepción			
Tiempo de recepción del primer mensaje.			
Tiempo de recepción del último mensaje.			
Numero de mensajes recibidos (debe ser igual al numero de mensajes esperados.)			
Compruebe el log de eventos del sistema a fin de buscar anormalidades en el área de AMHS / X.400 - AFTN/AMHS Gateway.			
Compruebe el los de eventos de trafico buscando los rastros de NDRs. (No se esperan NDRs.)			
Compruebe los eventos de la Posición de Control. (No se esperan eventos relacionados.)			
Monitoree las capas inferiores de la infraestructura de red (mediante un especialista de red).			
En ambos extremos tome nota del tiempo necesitado para vaciar la cola (Retardos inaceptables deberán ser tratados como "FALLO")			

2.13 **Analisis de los resultados y segunda etapa de pruebas (*si es necesario*)**

2.13.1 Al finalizar las pruebas se analizaran los resultados obtenidos, prestando especial enfoque en aquellos tests donde se hubieren detectado fallas.

2.13.2 Es prudente ejecutar nuevamente esos tests fallados y verificar la reincidencia del incoveniente. Si estos se reiteran, el Estado involucrado debera tomar las medidas necesarias para corregir esos errores, ya sea por sus propios medios o por intermedio de terceros.

2.13.3 Cuando el sistema con problemas aparenta haber solucionado sus inconvenientes, el Estado involucrado solicitara la reanudacion de las pruebas.

2.13.4 Durante esta segunda fase se prestara especial atencion a la verificacion de la solucion de los puntos anteriormente con fallas. No obstante, una vez comprobado esto, es recomendable volver a ejecutar el resto de las pruebas.

2.14 **Documento final de pruebas**

2.14.1 Una vez completada satisfactoriamente la totalidad de las pruebas bilaterales, debe dejarse constancia de la ejecucion satisfactoria de las mismas mediante un documento conjunto que garantice, al personal que posteriormente efectue la integracion operativa, que se adoptaron todos los recaudos necesarios previos para garantizar las funcionalidades esperadas.

3. SEGUNDA PARTE (INTEGRACION OPERATIVA)

3.1 Aspectos a tener en cuenta para la integración operativa

3.1.1 *Análisis del resultado de las Pruebas de Interconexión AMHS*

3.1.1.1 Debe quedar perfectamente claro que no debe avanzarse en la integración operativa hasta que las pruebas de interconexión no hayan resuelto todos los puntos con falla.

3.1.1.2 Es de esperarse que dos administraciones que disponen de sistemas de un mismo proveedor no presenten inconvenientes en la interconexión.

3.1.1.3 Sin embargo, dichas administraciones debieran realizar las pruebas en cuestión, a fin de evitar potenciales dificultades posteriores.

3.1.2 *Servicios AMHS*

3.1.2.1 Los Estados deberán informar (confirmar) si disponen de:

a) Servicio ATS Básico, el que provee funcionalidades equivalentes al AFTN
b) Servicio ATS Extendido, el que provee servicios y facilidades adicionales, incluyendo seguridad basada en firma digital, adjuntos binarios, adjuntos grandes, Directorio ATN.

3.1.3 *Esquema de direccionamiento AMHS*

3.1.3.1 Si bien esta acción es previa al inicio de las pruebas de interconexión, cada Estado deberá reconfirmar a su contraparte el esquema definitivo de direccionamiento AMHS seleccionado:

a) CAAS “O” Simple,
b) CAAS “O” Múltiple,
c) XF.

3.1.3.2 En la Región SAM, el esquema de direccionamiento AMHS adoptado es el CAAS para todos los Estados.

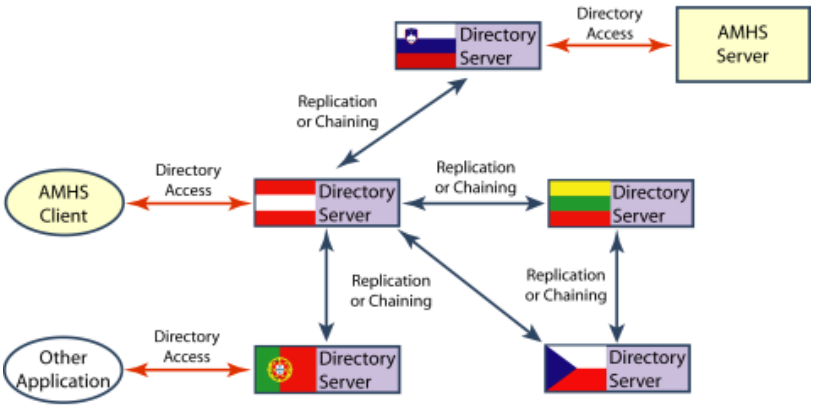
3.1.3.3 Los Estados que han instalado sistemas AMHS o están en proceso de instalar los mismos, tienen que registrarse en el AMC (Centro de Gestión AMHS) siguiendo el procedimiento especificado en la carta de la OACI a los Estados AN 7/49.1-09/34 de fecha 14 de abril de 2009. El AMC gestionará fuera de línea el direccionamiento AMHS a nivel mundial.

3.1.4 *Servicio de Directorio (DS)*

3.1.4.1 Al estar interconectados, cada DS podrá “*ver*” a su par adyacente, con lo que las UA podrán acceder al Directorio no solamente de su Estado, si no al de su(s) adyacente(s).

3.1.4.2 Es importante utilizar la funcionalidad "*shadowing*" de los DS, la que permite a uno de los Directorios disponer de una "copia" del otro, al que deberá consultar regularmente para mantener actualizada su base de datos.

3.1.4.3 Al respecto, a continuación se inserta una imagen esquemática de este funcionamiento:



3.1.4.4 En ese orden, se deberá prever la configuración, en cada extremo, el periodo con el cual cada DS refrescara los datos que dispone de su(s) homónimo(s) adyacente(s), teniendo en cuenta que el aumento en la tasa de refresco aumentara inevitablemente el ancho de banda a utilizarse.

3.1.5 *Direccionamiento IP nacional e intraregional:*

3.1.5.1 *Protocolo*: como fuera establecido en el Plan Regional de Direccionamiento IP:

a) Se utilizara inicialmente IPv4.

b) Cada Estado podrá (no deberá) utilizar, en su marco interno, las direcciones asignadas en dicho plan, las que se adjuntan como Apéndice A. Aquellos que no las utilicen nacionalmente, deberán asegurar la utilización de las mismas mediante el uso de NAT.

3.1.5.2 *Puertas de enlace de los routers de frontera (BIS)*: cada Estado deberá utilizar las establecidas en Plan Regional de Direccionamiento IP, ya presentadas en la Parte 1.

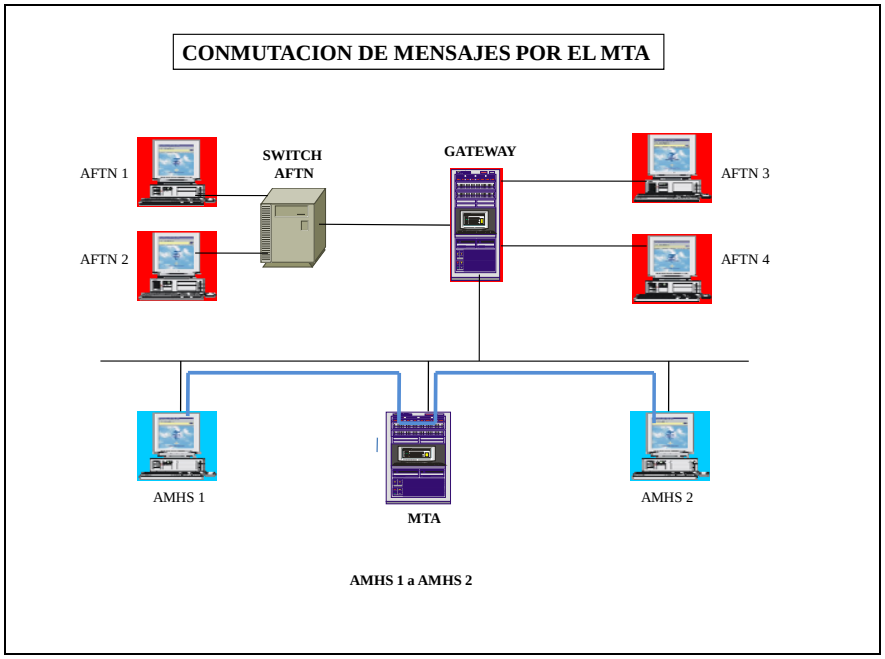
3.1.5.3 *Dirección del MTA*: cada Estado deberá informar esta dirección, de acuerdo al direccionamiento determinado en la asignación nacional establecida en el citado Plan Regional.

3.1.6 *Conmutación de mensajes*

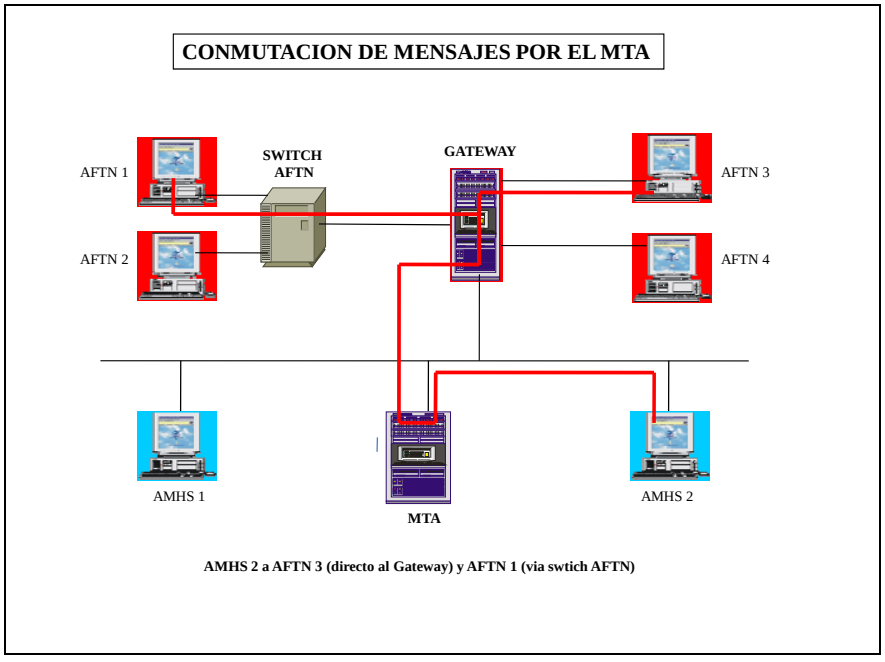
3.1.6.1 Los sistemas AMHS existentes permiten *dos* modalidades de conmutación de mensajes:

a) Todos los mensajes son conmutados por el MTA, sin importar que existan terminales AFTN, ya sea que estas estén conectadas al Gateway o por intermedio de un switch AFTN. En ese orden, existen tres clases básicas de conmutación internas: AMHS (UA) a AMHS (UA), AMHS (UA) a AFTN y AFTN a AFTN.

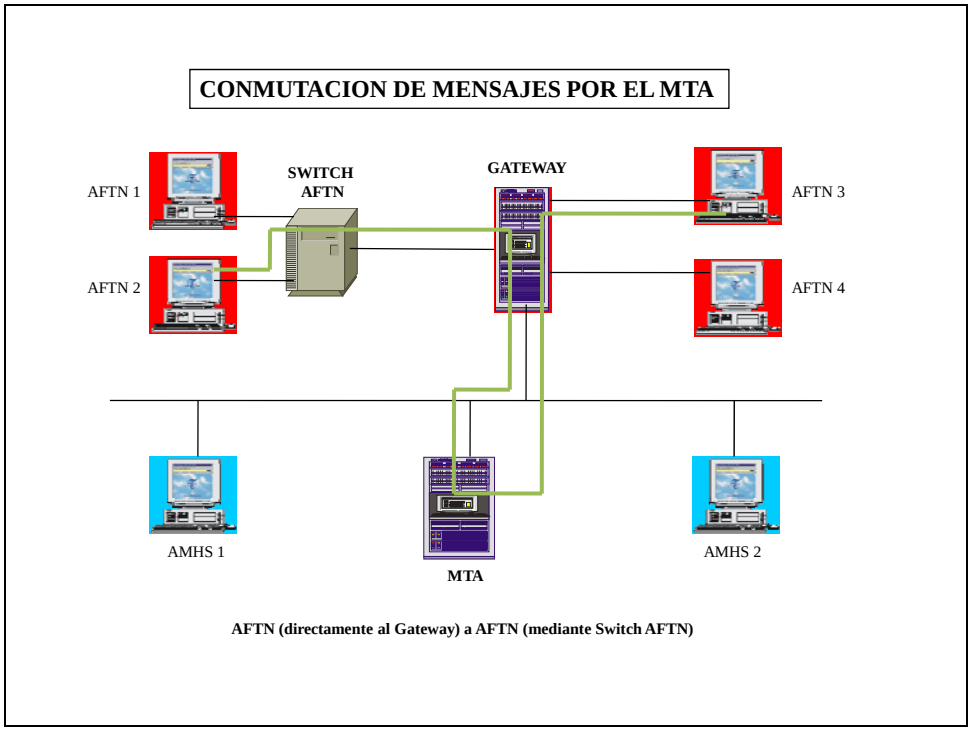
- *Caso 1: UA a UA (*La línea azul gruesa indica el flujo de mensajes hacia ambos lados).



- *Caso 2: UA a AFTN (y viceversa) (*La línea roja gruesa indica el flujo de mensajes hacia ambos lados).



- *Caso 3: AFTN a AFTN (*La línea verde gruesa indica el flujo de mensajes hacia ambos lados).



b) El MTA conmuta solamente los correspondientes a las UA, mientras que el Gateway conmuta (sin la participación del MTA) todos los mensajes que no salen de su área AFTN, o sea que el mismo trabaja como un switch AFTN.

3.1.6.2 Al respecto, si bien se han enunciado los dos casos posibles de conmutación, debe quedar claro que *solamente el primer caso* es aplicable a la integración AMHS, ya que el segundo caso impediría que el DS estuviese completo, ya que intercambiaría con los otros Estados adyacentes solo una parte de la totalidad de las O/R necesarias.

3.1.7 *Ancho de banda a utilizarse*

3.1.7.1 Si bien este factor en principio no aparenta ser trascendente, deberán hacerse los arreglos necesarios ante el proveedor de la red de transporte (REDDIG, MEVA II) para asegurar que, al momento de la integración, se configure un DLCI de 64K entre los routers de frontera de cada Estado.

3.1.8 *Escenarios de integración*

3.1.8.1 Los escenarios diferirán, básicamente, en si la integración se realizara entre Estados que han completado su despliegue de UAs en el territorio, y aquellos que lo han hecho parcialmente.

3.1.8.2 A los efectos de profundizar en este tema, el que se trata como ejercicio en detalle a continuación, se asume que:

a) Tres son los estados involucrados, donde dos se han mudado al AMHS (A y B), mientras que uno de ellos (C), permanece en AFTN.

b) Los dos que mudaron a AMHS han elegido CAAS, “O” simple.

c) El nombre del MTA del Estado A es MTA=AAA.

d) El nombre del MTA del Estado B es MTA=BBB.

e) El Estado C permanece en AFTN.

f) Respecto a los atributos de la direcciones de las UAs (X.400), se utiliza la siguiente convención:

- C= XX / ADMD= ICAO / PRMD= S* / O= ISP*/ OU1= ISP* / CN= ISP*MHS* (para las terminales AMHS)

- C= XX/ ADMD= ICAO/ PRMD= S*/ O= Gateway/ CN= ISP*FTN* (para las terminales AFTN)

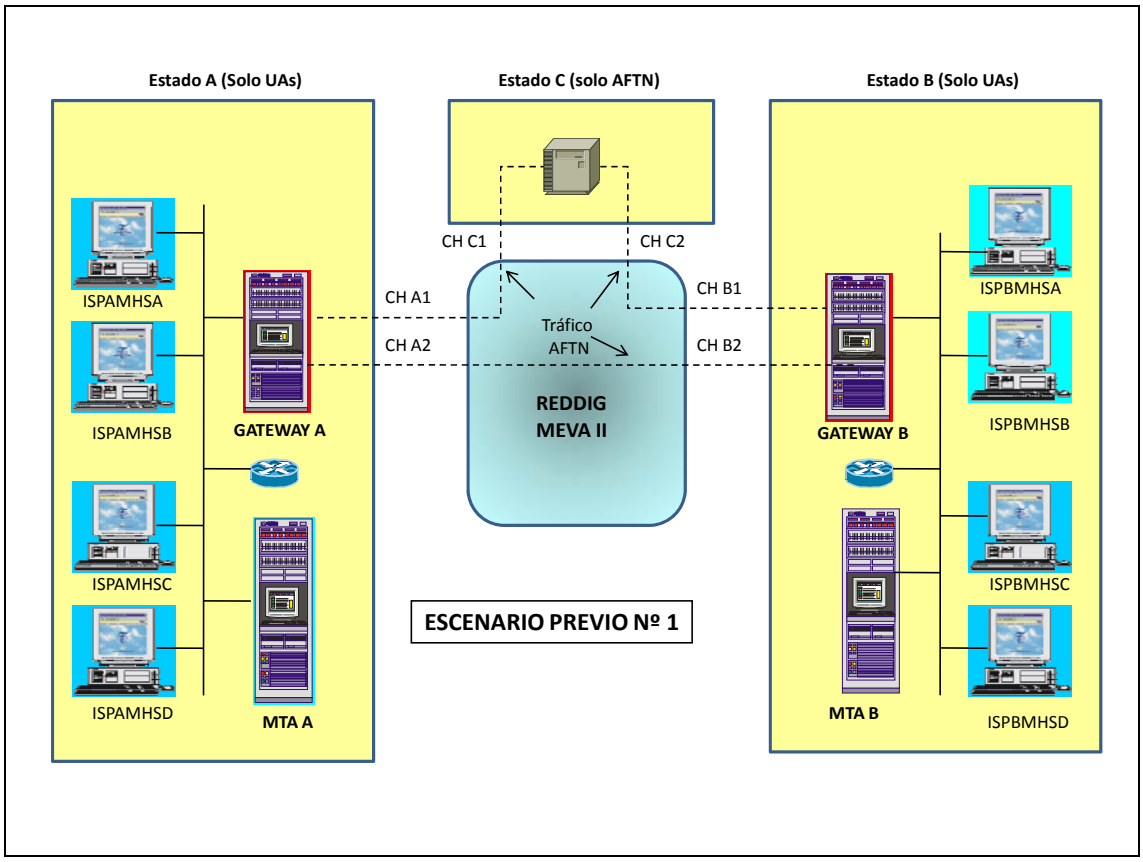
g) El signo * representa las letras A o B, según corresponda,

h) CH *: indica el numero de canal AFTN asociado, ya sea al Gateway y/o al switch AFTN asociado.

3.2 Escenarios para la integración operativa

3.2.1 **TIPO 1**: *Estado A con desarrollo nacional completo con Estado B con desarrollo nacional completo*

3.2.1.1 Escenario previo a la integración



3.2.1.2 Del esquema puede observarse el siguiente esquema de ruteo y direccionamiento:

a) Para el Estado A

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSC				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSD				
								ISPC****	A1		
								ISPB****	A2		

b) Para el Estado B

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSC				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSD				
								ISPC****	B1		
								ISPA****	B2		

c) Para el Estado C

Estado	Ruteo y directorio X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

3.2.1.3 Acciones a ejecutar para la integración:

a) De acuerdo a la convención fijada anteriormente, al Estado A le corresponde PRMD=SA, mientras que al estado B le corresponde PRMD=SB.

b) Para este caso, y con respecto al **ruteo**, en cada Estado deberán ejecutarse las siguientes acciones principales:

- En la configuración del MTA=AAA (Estado A), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado B, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SB y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTB=BBB.

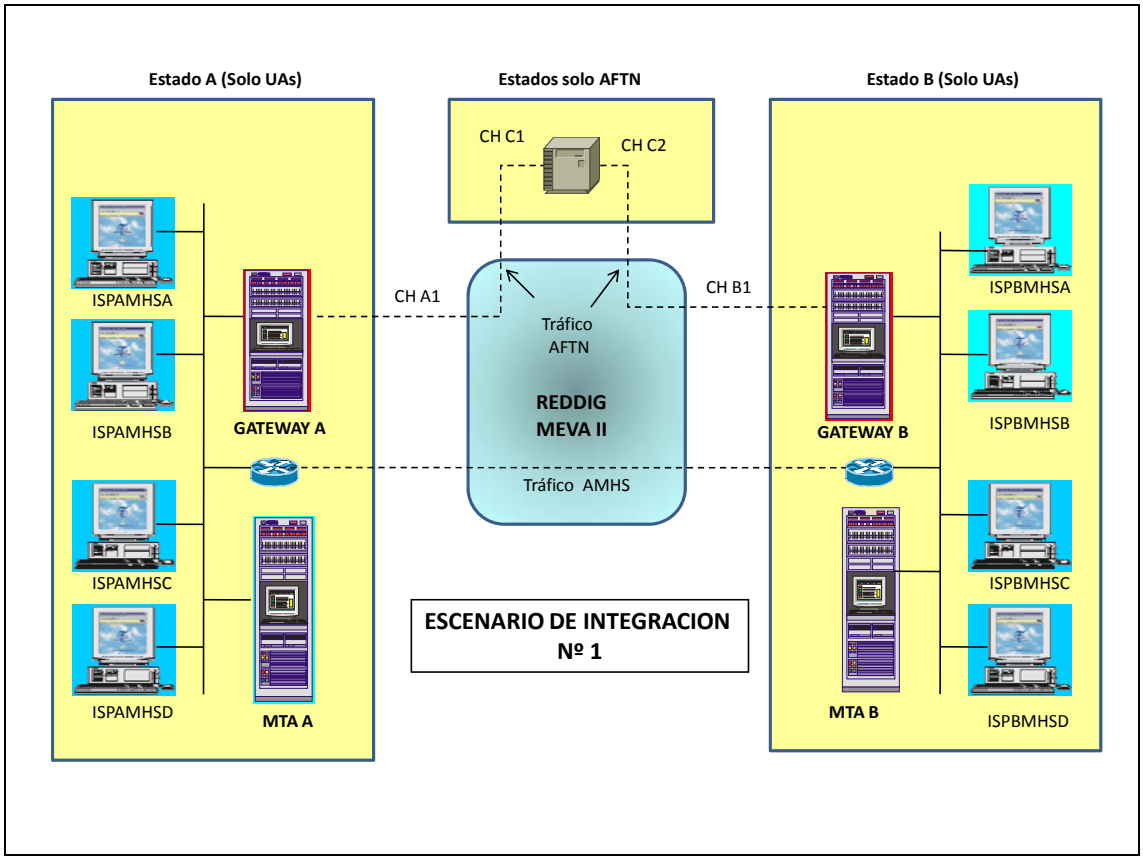
- Viceversa, en la configuración del MTA=BBB (Estado B), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado A, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SA y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTA=AAA.

- En la configuración de ruteo del Gateway del Estado A, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SB******, manteniéndose el ruteo SC******.
  Viceversa, en la configuración de ruteo del Gateway del Estado B, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SA******, manteniéndose el ruteo SC******.

c) Con respecto al **Directorio**, son validos los comentarios indicados previamente, en el Capitulo “Servicio de Directorio”.

3.2.1.4 Escenario posterior a la integración

a) De acuerdo a las acciones adoptadas, resultan el siguiente esquema grafico y las tablas de ruteo y directorio



- Para el Estado A

Estado	Ruteo y directorio X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSC				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSD				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSC				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSD				
								ISPC****	A1		

- Para el Estado B

Estado	Ruteo y directorio X.400							Ruteo AFTN			
		C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSC				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSD				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSC				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSD				
								ISPC****	B1		

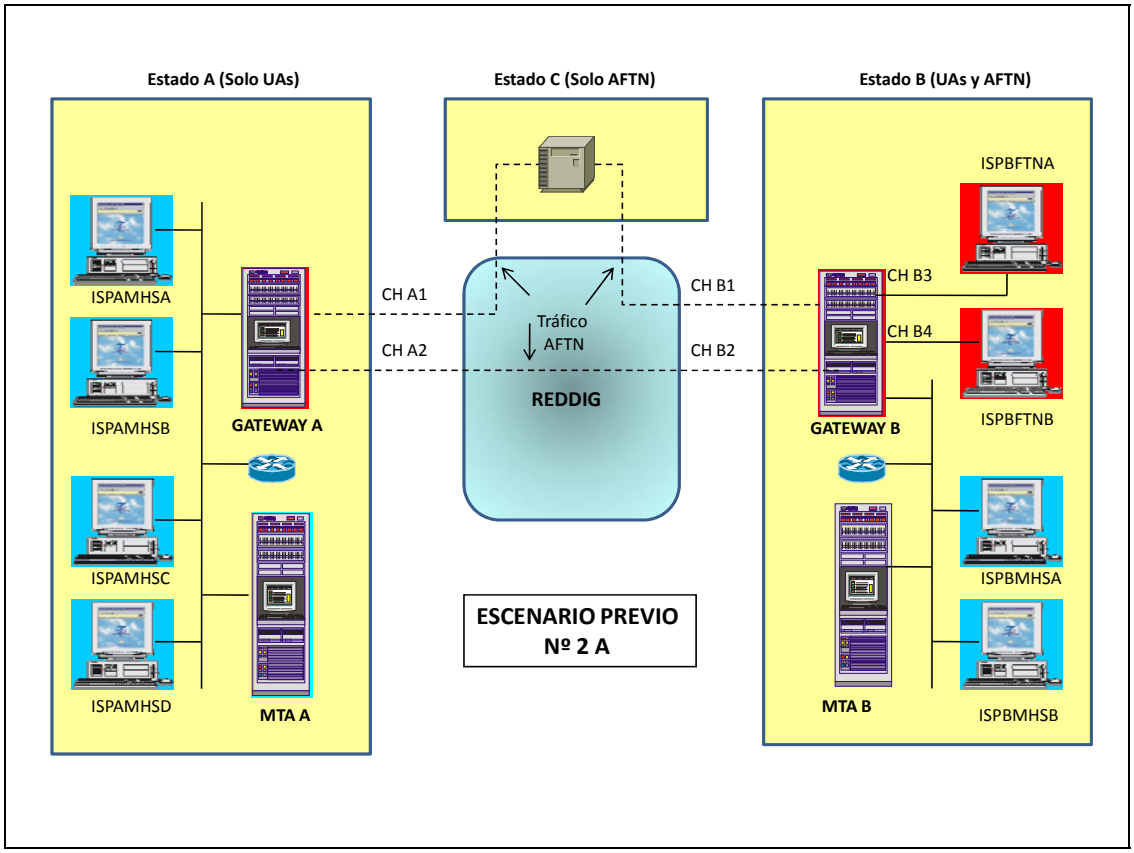
- Para el Estado C

Estado	Ruteo y directorio X.400							Ruteo AFTN			
		C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

3.2.2 **TIPO 2**: *Estado A con desarrollo nacional completo con Estado B con desarrollo nacional parcial.* Si bien existen varios casos intermedios posibles, se distinguen dos casos mayores, los que se presentan a continuación:

3.2.2.1 **Caso 2A**: *Terminales AFTN conectadas al Gateway*

a) *Escenario previo a la integración:* Del esquema puede observarse el siguiente esquema de ruteo y direccionamiento:



- Para el Estado A

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSC				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSD				
								ISPC****	A1		
								ISPB****	A2		

- Para el Estado B

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA	ISPBFTNA	B3		
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB	ISPBFTNB	B4		
								ISPC****	B1		
								ISPA****	B2		

- Para el Estado C

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

b) *Acciones a ejecutar para la integración*

- De acuerdo a la convención fijada anteriormente, al Estado A le corresponde PRMD=SA, mientras que al estado B le corresponde PRMD=SB.

- Para este caso, y con respecto al **ruteo**, en cada Estado deberán ejecutarse las siguientes acciones principales:

  En la configuración del MTA=AAA (Estado A), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado B, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SB y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTB=BBB.

  Viceversa, en la configuración del MTA=BBB (Estado B), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado A, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SA y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTA=AAA.

  En la configuración de ruteo del Gateway del Estado A, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SB******, manteniéndose el ruteo SC******.

  Viceversa, en la configuración de ruteo del Gateway del Estado B, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SA******, manteniéndose el ruteo SC******.

- Con respecto al **Directorio**, son validos los comentarios indicados previamente, en el Capitulo “Servicio de Directorio”. Amen de ello debe tenerse en cuenta que:

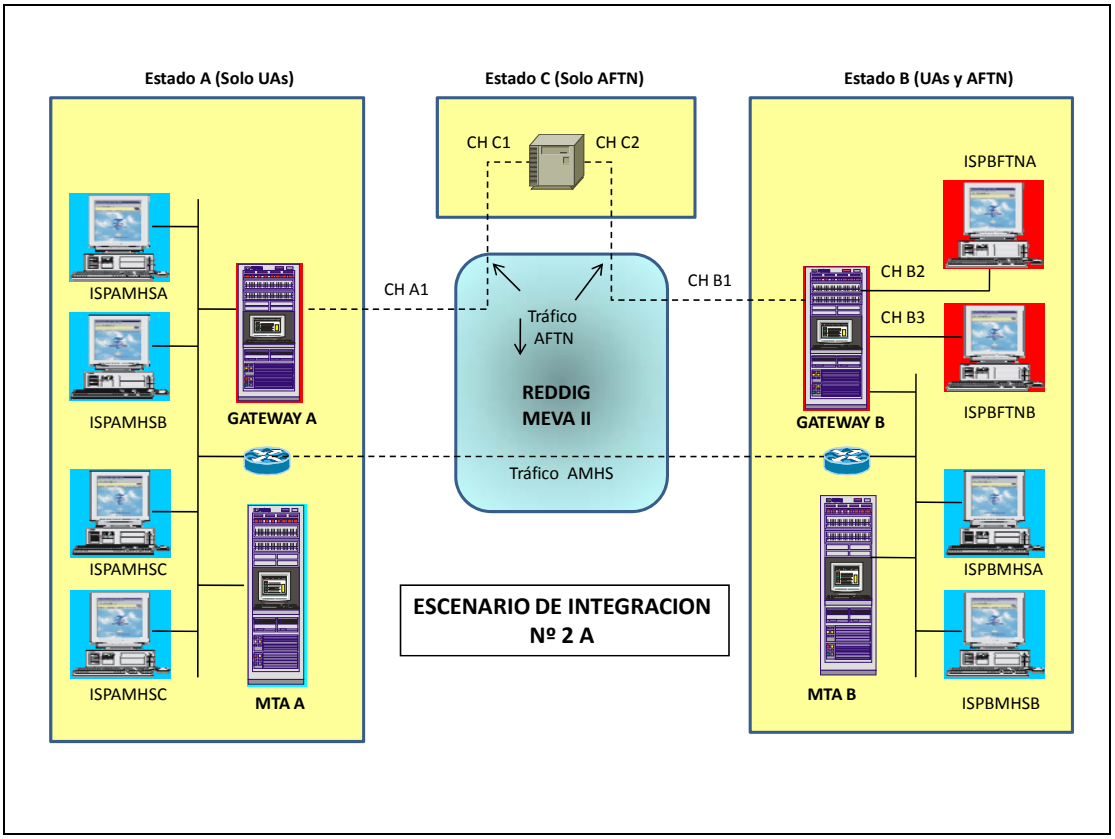
  Al momento de la integración, cada DS copiara el de su par.

  Luego, ya con el funcionamiento integrado, el Estado A no sufrirá mayores cambios que los atribuibles al ingreso de nuevos usuarios o a la eliminación de estos.

  Sin embargo, la situación en el Estado B es distinta ya que, además de los casos presentados para A, cada migración de una terminal a AFTN a AMHS en su territorio implicara una modificación tanto en su propio ruteo como en su Directorio.

  Si bien se pautara de antemano un “refresh” periódico entre los DS, la acción previamente citada obligara a que el Estado B informe de antemano al Estado A cada vez que produzca una modificación en su marco interno, de modo tal que A adopte los recaudos necesarios para actualizar su Directorio en forma manual, sin esperar el “refresh” automático.

c) *Escenario posterior a la integración: d*e acuerdo a las acciones adoptadas, resultan el siguiente esquema grafico y las tablas de ruteo y directorio



- Para el Estado A

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSC				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSD				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB				
								ISPC****	A1		
								ISPB****	A2		

- Para el Estado B

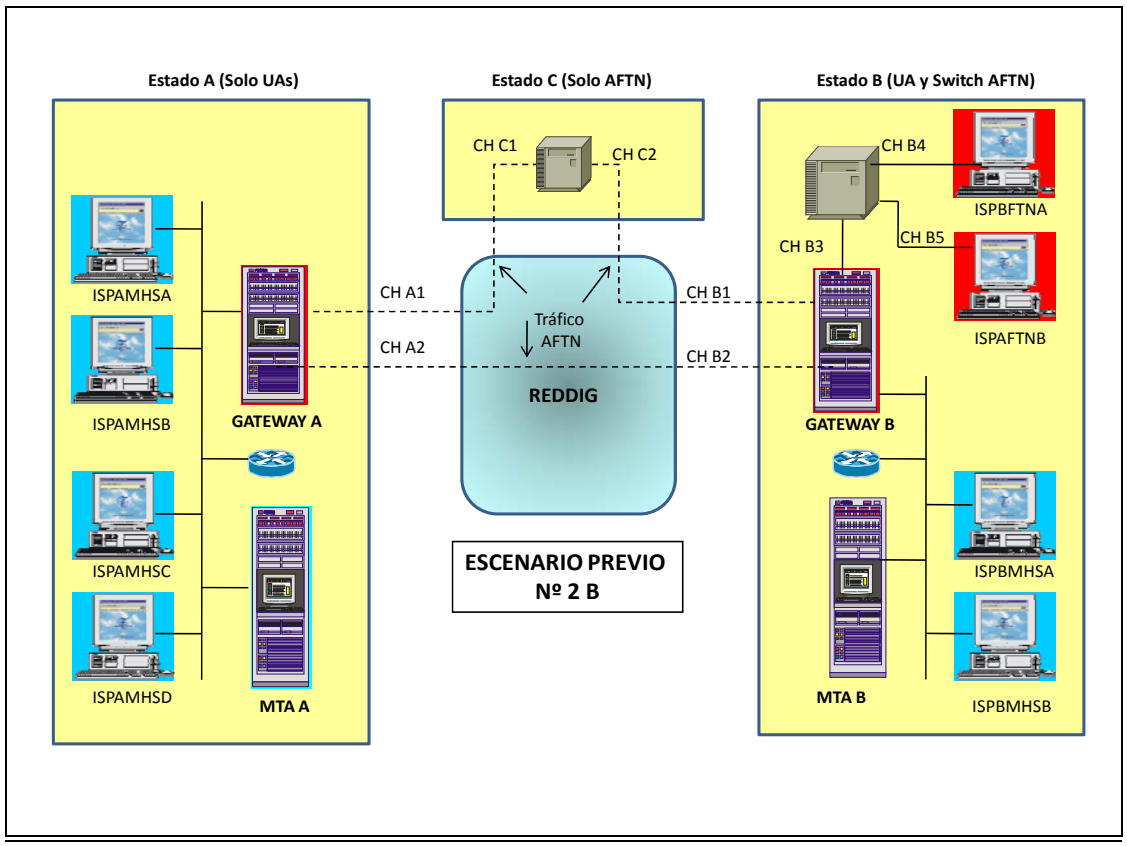
Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA	ISPBFTNA	B3		
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB	ISPBFTNB	B4		
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSC				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSD				
								ISPC****	B1		
								ISPA****	B2		

- Para el Estado C

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

3.2.2.2 **Caso 2B**: *Terminales AFTN conectadas al Switch AFTN*.

a) *Escenario previo a la integración*: del esquema puede observarse las siguientes tablas de ruteo y direccionamiento:



- Para el Estado A

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSC				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSD				
								ISPC****	A1		
								ISPB****	A2		

- Para el Estado B

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA	ISPBFTNA	B3		
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB	ISPBFTNB			
								ISPC****	B1		
								ISPA****	B2		
										ISPBFTNA	B4
										ISPBFTNB	B5

- Para el Estado C

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

b) *Acciones a ejecutar para la integración*

- De acuerdo a la convención fijada anteriormente, al Estado A le corresponde PRMD=SA, mientras que al estado B le corresponde PRMD=SB.

- Para este caso, y con respecto al **ruteo**, en cada Estado deberán ejecutarse las siguientes acciones principales:

  En la configuración del MTA=AAA (Estado A), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado B, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SB y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTB=BBB.

  Viceversa, en la configuración del MTA=BBB (Estado B), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado A, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SA y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTA=AAA.

  En la configuración de ruteo del Gateway del Estado A, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SB******, manteniéndose el ruteo SC******.

  Viceversa, en la configuración de ruteo del Gateway del Estado B, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SA******, manteniéndose el ruteo SC******.

- Con respecto al **Directorio**, son validos los comentarios indicados previamente, en el Capitulo “Servicio de Directorio”. Amen de ello debe tenerse en cuenta que:

  Al momento de la integración, cada DS copiara el de su par.

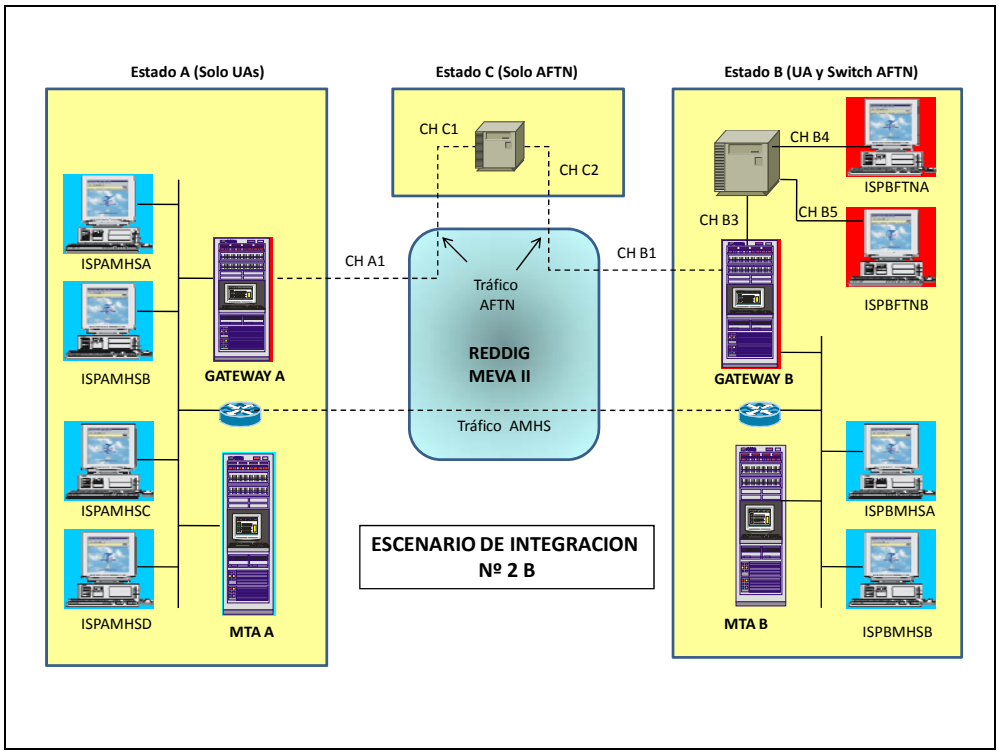
  Luego, ya con el funcionamiento integrado, el Estado A no sufrirá mayores cambios que los atribuibles al ingreso de nuevos usuarios o a la eliminación de estos.

  Sin embargo, la situación en el Estado B es distinta ya que, además de los casos presentados para A, cada migración de una terminal a AFTN a AMHS en su territorio implicara una modificación tanto en su propio ruteo como en su Directorio.

  Si bien se pautara de antemano un “refresh” periódico entre los DS, la acción previamente citada obligara a que el Estado B informe de antemano al Estado A cada vez que produzca una modificación en su marco interno, de modo tal que A adopte los recaudos necesarios para actualizar su Directorio en forma manual, sin esperar el “refresh” automático.

  Por otra parte, si B decide mudar de AFTN a AFTN (conexión de Switch a Gateway), como paso previo a pasar de AFTN a AMHS, esta acción no exige un aviso a A, ya que no modifica el Directorio de B, y por ende de A, solamente se trata de una modificación de ruteo AFTN en B.

c) *Escenario posterior a la integración:* de acuerdo a las acciones adoptadas, resultan el siguiente esquema grafico y las tablas de ruteo y directorio



- Para el Estado A

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSC				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSD				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB				
								ISPC****	A1		

- Para el Estado B

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA	ISPBFTNA	B3		
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB	ISPBFTNB			
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSC				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSD				
								ISPC****	B1		
										ISPBFTNA	B4
										ISPBFTNB	B5

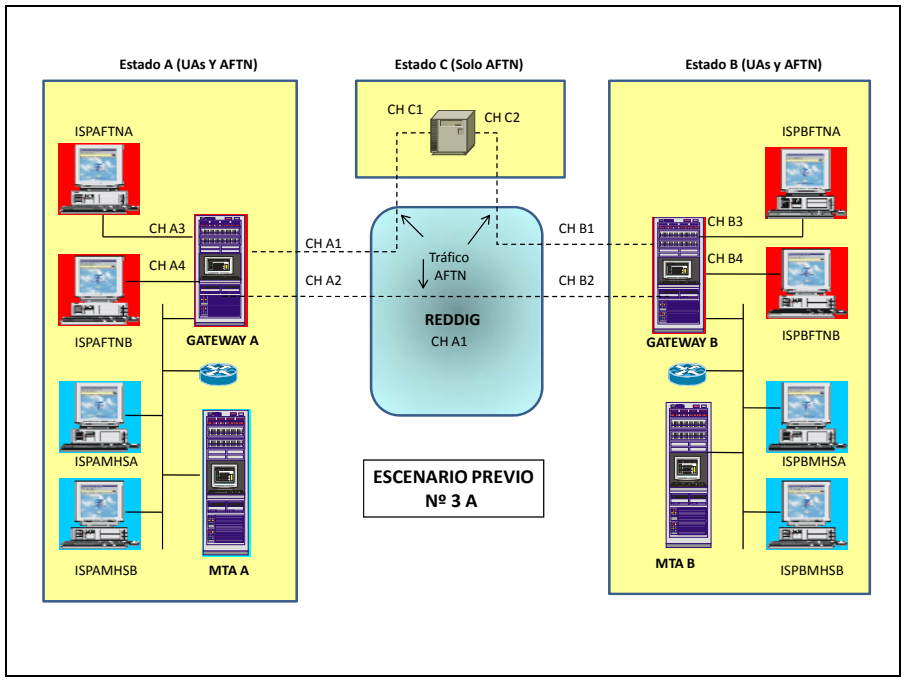
- Para el Estado C

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

3.2.3 **TIPO 3**: *Estado A con desarrollo nacional parcial con Estado B con desarrollo nacional parcial.* Al igual que para el Tipo anterior, existen varios casos intermedios posibles, se distinguen dos casos mayores, los que se presentan a continuación:

3.2.3.1 **Caso 3A**: *Terminales AFTN conectadas al Gateway*

a) *Escenario previo a la integración*: Del esquema puede observarse el siguiente esquema de ruteo y direccionamiento:



- Para el Estado A

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNA	ISPAFTNA	A3		
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNB	ISPAFTNB	A4		
								ISPC****	A1		
								ISPB****	A2		

- Para el Estado B

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA	ISPBFTNA	B3		
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB	ISPBFTNB	B4		
								ISPC****	B1		
								ISPA****	B2		

- Para el Estado C

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

b) *Acciones a ejecutar para la integración*

- De acuerdo a la convención fijada anteriormente, al Estado A le corresponde PRMD=SA, mientras que al estado B le corresponde PRMD=SB.

- Para este caso, y con respecto al **ruteo**, en cada Estado deberán ejecutarse las siguientes acciones principales:

  En la configuración del MTA=AAA (Estado A), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado B, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SB y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTB=BBB.

  Viceversa, en la configuración del MTA=BBB (Estado B), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado A, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SA y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTA=AAA.

  En la configuración de ruteo del Gateway del Estado A, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SB******, manteniéndose el ruteo SC******.

  Viceversa, en la configuración de ruteo del Gateway del Estado B, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SA******, manteniéndose el ruteo SC******.

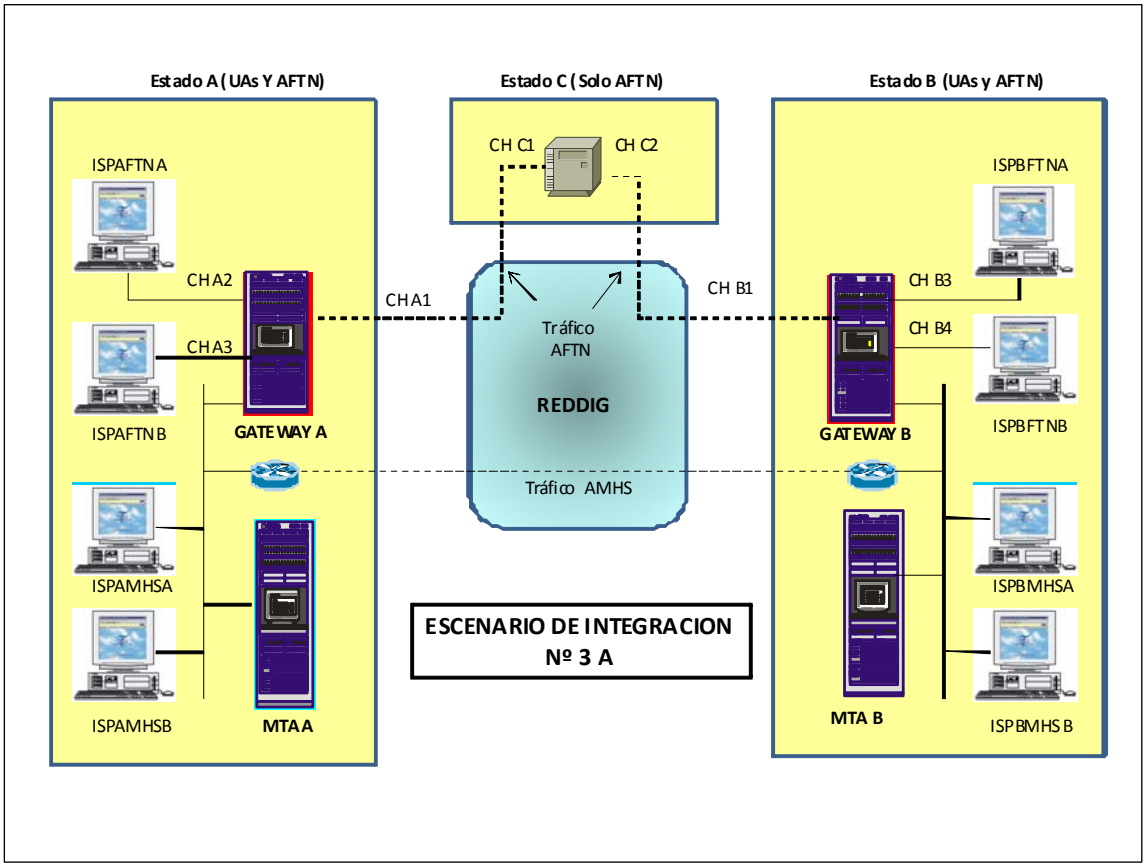
- Con respecto al **Directorio**, son validos los comentarios indicados previamente, en el Capitulo “Servicio de Directorio”. Amen de ello debe tenerse en cuenta que:

  Al momento de la integración, cada DS copiara el de su par.

  La situación en los Estados A y B es igual, ya que su contexto es idéntico, por lo que además de los casos de ingreso de nuevos usuarios o la eliminación de estos, cada migración de una terminal a AFTN a AMHS en su territorio implicara una modificación tanto en su propio ruteo como en su Directorio.

Si bien se pautara de antemano un “refresh” periódico entre los DS, la acción previamente citada obligara a que el Estado A informe de antemano al Estado B (y viceversa) cada vez que produzca una modificación en su marco interno, de modo tal que B(o A) adopte los recaudos necesarios para actualizar su Directorio en forma manual, sin esperar el “refresh” automático.

c) *Escenario posterior a la integración: d*e acuerdo a las acciones adoptadas, resultan el siguiente esquema grafico y las tablas de ruteo y directorio



- Para el Estado A

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNA	ISPAFTNA	A3		
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNB	ISPAFTNB	A4		
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB				
								ISPC****	A1		

- Para el Estado B

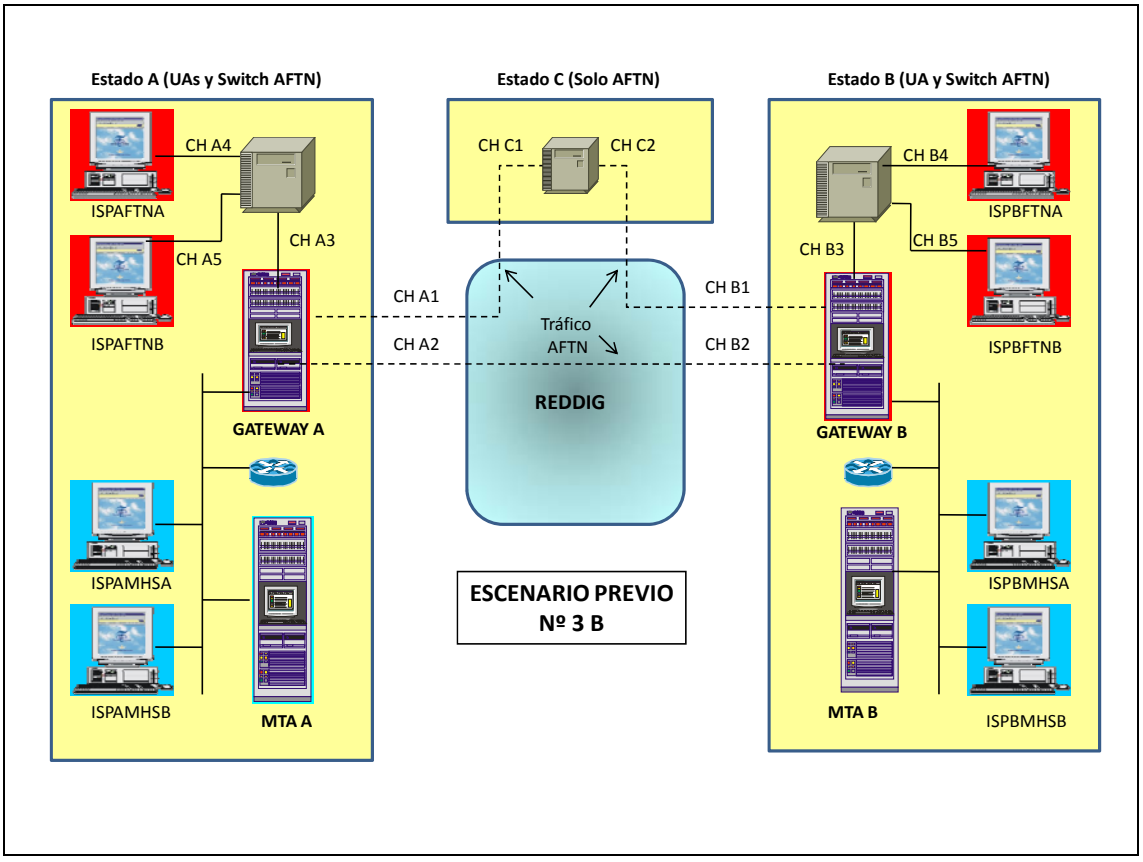
Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA	ISPBFTNA	B3		
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB	ISPBFTNB	B4		
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNA				
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNB				
								ISPC****	B1		

- Para el Estado C

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

3.2.3.2 **Caso 3B**: *Terminales AFTN conectadas al Switch AFTN.*

a) *Escenario previo a la integración*: Del esquema puede observarse el siguiente esquema de ruteo y direccionamiento:



- Para el Estado A

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNA	ISPAFTNA	A3		
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNB	ISPAFTNB			
								ISPC****	A1		
								ISPB****	A2		
										ISPAFTNA	A4
										ISPAFTNB	A5

- Para el Estado B

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA	ISPBFTNA	B3		
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB	ISPBFTNB			
								ISPC****	B1		
								ISPA****	B2		
										ISPBFTNA	B4
										ISPBFTNB	B5

- Para el Estado C

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

b) *Acciones a ejecutar para la integración*

- De acuerdo a la convención fijada anteriormente, al Estado A le corresponde PRMD=SA, mientras que al estado B le corresponde PRMD=SB.

- Para este caso, y con respecto al **ruteo**, en cada Estado deberán ejecutarse las siguientes acciones principales:

  En la configuración del MTA=AAA (Estado A), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado B, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SB y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTB=BBB.

  Viceversa, en la configuración del MTA=BBB (Estado B), se agrega en el árbol los datos correspondiente al Estado A, o sea C=XX, ADMD=ICAO, PRMD=SA y se le programa que ese PRMD no será ruteado por el mismo, sino que lo hará el adyacente MTA=AAA.

  En la configuración de ruteo del Gateway del Estado A, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SB******, manteniéndose el ruteo SC******.

Viceversa, en la configuración de ruteo del Gateway del Estado B, se deberá eliminar el direccionamiento correspondiente a SA******, manteniéndose el ruteo SC******.

- Con respecto al **Directorio**, son validos los comentarios indicados previamente, en el Capitulo “Servicio de Directorio”. Amen de ello debe tenerse en cuenta que:

  Al momento de la integración, cada DS copiara el de su par.

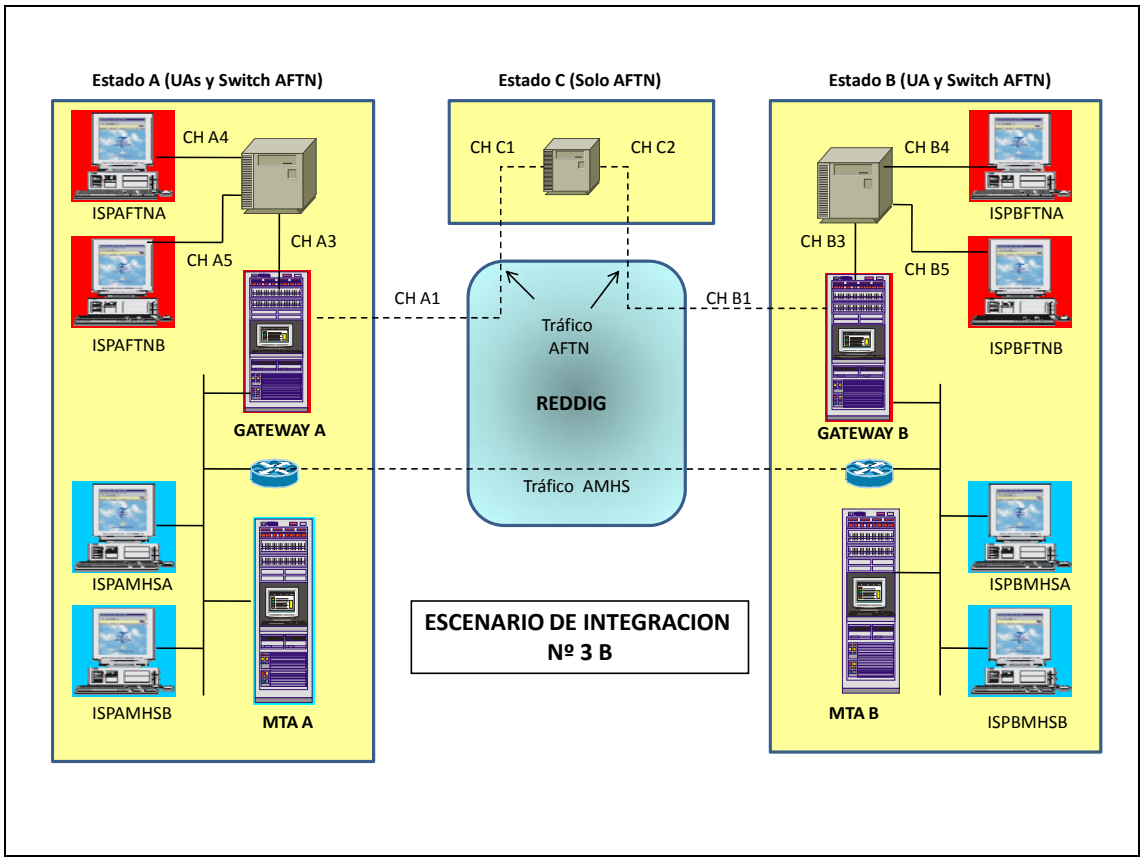
  La situación en los Estados A y B es igual, ya que su contexto es idéntico, por lo que además de los casos de ingreso de nuevos usuarios o la eliminación de estos, cada migración de una terminal de AFTN a AMHS en su territorio implicara una modificación tanto en su propio ruteo como en su Directorio.

  Si bien se pautara de antemano un “refresh” periódico entre los DS, la acción previamente citada obligara a que el Estado A informe de antemano al Estado B (y viceversa) cada vez que produzca una modificación en su marco interno, de modo tal que A(o B) adopte los recaudos necesarios para actualizar su Directorio en forma manual, sin esperar el “refresh” automático.

  Por otra parte, si A decide mudar de AFTN a AFTN (conexión de Switch a Gateway), como paso previo a pasar de AFTN a AMHS, esta acción no exige un aviso a B, ya que no modifica el Directorio de A, y por ende de B, solamente se trata de una modificación de ruteo AFTN en A.

  Si es B el que decide mudar de AFTN a AFTN (conexión de Switch a Gateway), como paso previo a pasar de AFTN a AMHS, esta acción no exige un aviso a A, ya que no modifica el Directorio de B, y por ende de A, solamente se trata de una modificación de ruteo AFTN en B.

c) Escenario posterior a la integración: De acuerdo a las acciones adoptadas, resultan el siguiente esquema grafico y las tablas de ruteo y directorio



- Para el Estado A

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
A	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNA	ISPAFTNA	A3		
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNB	ISPAFTNB			
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB				
								ISPC****	A1		
										ISPAFTNA	A4
										ISPAFTNB	A5

- Para el Estado B

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
B	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSA				
	BBB	XX	ICAO	SB	ISPB	ISPB	ISPBMHSB				
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNA	ISPBFTNA	B3		
	BBB	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPBFTNB	ISPBFTNB			
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSA				
	AAA	XX	ICAO	SA	ISPA	ISPA	ISPAMHSB				
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNA				
	AAA	XX	ICAO	SB	Gateway		ISPAFTNB				
								ISPC****	B1		
										ISPBFTNA	B4
										ISPBFTNB	B5

- Para el Estado C

Estado	Ruteo y direccionamiento X.400							Ruteo AFTN			
	MTA	C	ADMD	PRMD	O	OU1	CN	Gateway	CH	Switch	CH
C										ISPA****	C1
										ISPB****	C2

3.3 **Fase preparatoria**

3.3.1 *Análisis pormenorizado de los "Aspectos a tener en cuenta para la integración"* : representantes de los Estados a integrarse deberán reunirse para analizar, punto por punto, cada uno de los tópicos detallados en el Capitulo correspondiente, a fin de asegurar la inexistencia de factores que comprometan las futuras operaciones.

3.3.2 *Propuesta de integración de acuerdo al tipo de escenario*: al momento de la decisión de integración, cada Estado deberá presentar su esquema de funcionamiento actual, a fin de determinar la modalidad que mejor se acomode a la actividad conjunta.

3.3.3 *Coordinación de los procedimientos operacionales*: los procedimientos operacionales a desarrollar tendrán un grado de complejidad mayor o menor en función del escenario de integración, ya que:

3.3.3.1 Caso 1: permite procedimientos simples y sin mayores cambios a futuro en ambos directorios.

3.3.3.2 Caso 2: permite procedimiento inicial simple, pero sujeto a muchos cambios a futuro en el directorio de B.

3.3.3.3 Caso 3: permite procedimiento inicial simple, pero sujeto a muchos cambios a futuro en ambos directorios.

3.3.4 *Planes de contingencia*: se deberán desarrollaran Planes de Contingencia que aseguren el menor resentimiento posible en el servicio antes inconvenientes en la fase operacional de la integración.

3.3.5 *Desarrollo del cronograma de actividades*: como es obvio, deberá presentarse un Cronograma de Actividades previstas tentativo, de manera tal de minimizar los esfuerzos que deberán practicar los Estados para llegar a la fase operacional

3.4 **Acuerdos para la Integración**

3.4.1 *Tipo de acuerdo*: El acuerdo podrá ser bi o multilateral,

3.5 **Fase de Integración operativa**

3.5.1 *Suspensión temporal del servicio*: por menor que se estime o prevea la duración de la transición operativa de integración, es inevitable la interrupción del servicio por un lapso que deberá minimizarse al extremo, el cual será informado a todos los usuarios internacionales a los que sirven los Estados A y B.

3.5.2 *Funcionamiento en forma integrada*: luego de finalizada la transición, y ya comenzado el funcionamiento integrado se deberá:

3.5.2.1 Vigilar celosamente el funcionamiento en ambos Estados, al menos durante un plazo razonable que asegure la continuidad normal del servicio.

3.5.2.2 Recordar que aquel Estado que deba progresivamente mudar terminales de AFTN a AMHS, deberá informar de antemano al otro Estado, de forma tal que este ultimo realice las previsiones para refrescar su DS con los nuevos datos de su par.

APÉNDICE A

PLAN DE DIRECCIONAMIENTO IP REGIONAL ASIGNACIÓN POR REGIÓN Y POR ESTADO

REGIÓN SAM

Número	Estado / Territorio	Red	Direcciones Utilizables	Notación Decimal
1	Argentina	10.0.0.0 / 19	Primera	10 . 0 . 0 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 0 . 31 . 254
2	Chile	10.0.32.0 / 19	Primera	10 . 0 . 32 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 0 . 63 . 254
3	Brasil	10.0.64.0 / 19	Primera	10 . 0 . 64 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 0 . 95 . 254
4	Uruguay	10.0.96.0 / 19	Primera	10 . 0 . 96 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 0 . 127 . 254
5	Paraguay	10.0.128.0 / 19	Primera	10 . 0 . 128 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 0 . 159 . 254
6	Bolivia	10.0.160.0 / 19	Primera	10 . 0 . 160 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 0 . 191 . 254
7	Perú	10.0.192.0 / 19	Primera	10 . 0 . 192 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 0 . 223 . 254
8	Ecuador	10.0.224.0 / 19	Primera	10 . 0 . 224 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 0 . 255 . 254

Número	Estado / Territorio	Red	Direcciones Utilizables	Notación Decimal
9	Colombia	10.1.0.0 / 19	Primera	10 . 1 . 0 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 1 . 31 . 254
10	Venezuela	10.1.32.0 / 19	Primera	10 . 1 . 32 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 1 . 63 . 254
11	Guyana	10.1.64.0 / 19	Primera	10 . 1 . 64 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 1 . 95 . 254
12	Surinam	10.1.96.0 / 19	Primera	10 . 1 . 96 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 1 . 127 . 254
13	Guyana Francesa (Francia)	10.1.128.0 / 19	Primera	10 . 1 . 128 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 1 . 159 . 254
14	Panamá	10.1.160.0 / 19	Primera	10 . 1 . 160 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 1 . 191 . 254
-	Vacante	10.1.192.0 / 19	Primera	10 . 1 . 192 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 1 . 223 . 254
-	Vacante	10.1.224.0 / 19	Primera	10 . 1 . 224 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 1 . 255 . 254
-	Vacante	10.2.0.0 / 19	Primera	10 . 2 . 0 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 2 . 31 . 254

Número	Estado / Territorio	Red	Direcciones Utilizables	Notación Decimal
-	-	-	Primera	-
			-	-
			-	-
			Ultima	-
-	-	-	Primera	-
			-	-
			-	-
			Ultima	-
-	-	-	Primera	-
			-	-
			-	-
			Ultima	-
-	-	-	Primera	-
			-	-
			-	-
			Ultima	-
126 (Ultima)	Reservada	10.15.224.0 / 19	Primera	10 . 15 . 224 . 1
			-	
			-	
			Ultima	10 . 15 . 255 . 254

APENDICE B

MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS AMHS

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
		Páginas: 2 de 21	

Prefacio

Este documento define el Memorando de Entendimiento para que los Estados de la Región en forma bilateral puedan interconectar sus sistemas AMHS. Este documento podrá ser revisado por ambos los Estados, cuando sea necesario.

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 3 de 21	

Aprobación
Memorando de Entendimiento para la Interconexión de los Sistemas AMHS

Por **Estado A**

Por **Estado B**

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
		Páginas: 4 de 21	

Revisiones

Revisión / Date	Descripción	Paginas cambiadas
0 – 17/09/09		

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 5 de 21	

ÍNDICE

Prefacio 2

Aprobación 3

Revisiones 3

1. Sección 1 - Introducción y Propósito 6

1.1. Introducción 6

1.2. Propósito 7

2. Sección 2 - Principios 7

3. Sección 3 - Aplicación 7

4. Sección – Organización 7

5. Sección 5 - Referencias 7

6. Sección 6 - Confidencialidad 8

7. Sección 7 - Aspectos Operacionales 8

8. Sección 8 - Aspectos Técnicos 8

9. Sección 9 - Aspectos Administrativos 9

10. Sección 10 - Aspectos Financieros 9

11. Sección 11 –Acuerdo Técnico-Operacional para la interconexión de sistemas AMHS 9

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
		Páginas: 6 de 21	

1. Sección 1 - Introducción y Propósito

1.1. Introducción

Los planes de implantación de las aplicaciones tierra-tierra de la ATN y los planes de los encaminadores ATN regionales están definidos, respectivamente, en las Tablas CNS 1Bb y CNS 1Ba del FASID, los cuales se formularon a través de las conclusiones 13/74 - *Propuesta de enmienda al Plan Regional ATN* y 13/75 - *Solicitud de Información sobre planes para implementar aplicaciones tierra-aire de la ATN*.

Documento: El cuerpo principal de este documento consiste en diez (10) secciones y un (1) apéndice. El contenido de las secciones y del apéndice, se resume a continuación:

a) Sección 1 - Presenta una breve visión general y declaración de propósitos;

b) Sección 2 – Describe los principios básicos que orientarán la elaboración de este documento;

c) Sección 3 – Son considerados los casos en que este Memorando se aplica;

d) Sección 4 – Describe el proceso de control de versiones;

e) Sección 5 – Relaciona las referencias consideradas;

f) Sección 6 – Establece criterios y restricciones de uso de las informaciones compartidas entre dos países;

g) Sección 7 – Presenta los aspectos operacionales que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;

h) Sección 8 - Presenta los aspectos técnicos que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;

i) Sección 9 - Presenta los aspectos administrativos que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;

j) Sección 10 - Presenta los aspectos financieros que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;

k) Sección 11 – Acuerdo Técnico-operacional para la interconexión de sistemas AMHS.

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 7 de 21	

1.2. Propósito

La meta de este MoU es proporcionar la planificación para la implantación de la interconexión entre los sistemas AMHS, estableciendo procedimientos estandarizados que contengan consideraciones operacionales, técnicas, administrativas y financieras involucradas con el tema.

2. Sección 2 - Principios

En la elaboración de este documento, se han considerados los siguientes aspectos:

1. Este Memorando representa una guía, para que los Estados puedan celebrar acuerdos bilaterales; y

2. Este documento tiene en cuenta los aspectos existentes en los documentos sobre la interconexión de sistemas AMHS, presentes en SARPS y Documentos OACI, documentos elaborados por el proyecto RLA 06/901, así como las recomendaciones del GREPECAS.

3. Sección 3 - Aplicación

Este documento se aplica solamente a la interconexión de los sistemas AMHS entre los Estados A y Estado B.

4. Sección – Organización

Este es un documento mediante el cual los Estados participantes convendrán, según sea necesario, revisar o modificar sus detalles.

Versiones revisadas de este Memorando, o cambios en los párrafos, serán coordinados por los Estados participantes.

5. Sección 5 - Referencias

Este Memorando sigue las recomendaciones de la OACI, contenidas en los siguientes documentos:

- Informe reunión SAM IG/2, Lima, Perú, 3-7 noviembre 2008;
- Informe Reunión SAM IG/3, Lima, Perú, 20-24 abril 2009;

- Informe Sexta Reunión del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS (CNS/COMM/6), Santo Domingo, Republica Dominicana, 30 junio-4 julio 2008;
- Informe GREPECAS 15 (Rio de Janeiro Brasil 13 al 17 de octubre del 2008);
- Quinta Reunión del Grupo de Tarea ATN del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS (ATN/TF/5), Ciudad de México, México, 12-13 Junio 2009; y
- Reunión SAM COM/MET/09, Lima, Perú, 10–12 agosto 2009.

6. Sección 6 - Confidencialidad

Cada Estado participante debe implementar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad, integridad y la confidencialidad de la información.

La divulgación de estos datos a otras Organizaciones, no contempladas en este Memorando, solamente podrá ser realizada si es previamente autorizada por los Estados participantes.

7. Sección 7 - Aspectos Operacionales

La aplicación de este Memorando puede implicar la necesidad de ajustes en los Acuerdos Operacionales existentes entre los Estados.

Las Administraciones se comprometen a instruir al personal de los sistemas involucrados con las partes apropiadas del contenido de este MOU.

8. Sección 8 - Aspectos Técnicos

Las consideraciones técnicas necesarias para que los Estados establezcan los escenarios de interconexión, la estrategia de implementación, la implantación de la solución, la supervisión de la operación y los aspectos de entrenamiento del personal, que mejor atendrán a sus necesidades se presentan en la Sección 6 del Apéndice de este Memorando.

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 9 de 21	

9. Sección 9 - Aspectos Administrativos

Para la conducción ordenada de la solución de interconexión adoptada, los Estados participantes acuerdan en la creación de una estructura de administración basada en un Comité de Gestión de la Interconexión, cuyas atribuciones, composición detallada y actividades están descritas en la Sección 7 del Apéndice de este Memorando.

Los Estados deben designar representantes, miembros de sus respectivos grupos, que irán a componer la estructura básica del referido Comité.

Los Estados deben elegir un forum para discusión de casos omisos y para la resolución de eventuales disputas.

Este Memorando es de carácter continuo, pudiendo ser interrumpido en cualquier momento, de común acuerdo entre las Partes involucradas.

10. Sección 10 - Aspectos Financieros

Los Estados participantes, como administraciones individuales, serán responsables de cualquier obligación financiera para solventar gastos directos o indirectos relacionados con el cumplimiento de este Memorando, incluyendo los asociados a la adquisición de equipamientos, de repuestos, de entrenamiento del personal técnico y operacional, de líneas de comunicación y otros.

Cada Estado será responsable por su respectiva parte de los eventuales gastos relativos a algún "upgrade" de la REDDIG, para solventar el incremento de tráfico, según las orientaciones de la Administración de la REDDIG.

Las Partes de este Memorando entienden que no se comprometerán a ninguna acción que pueda resultar en una obligación financiera a otras Partes, sin obtener primero un consentimiento por escrito de todas las demás partes involucradas.

Los Estados pueden establecer mecanismos financieros para llevar a cabo la interconexión a través, por ejemplo, de Proyectos de Cooperación Técnica de la OACI.

11. Sección 11 –Acuerdo Técnico-Operacional para la interconexión de sistemas AMHS

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
		Páginas: 10 de 21	

APÉNDICE A

MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO

ACUERDO TÉCNICO-OPERACIONAL PARA LA INTERCONEXIÓN DE SISTEMAS AMHS

ÍNDICE

1. Propósito 11

2. Resumen 11

3. Referencia 11

4. Seguridad 12

5. Aspectos Operacionales 13

6. Aspectos Técnicos 13

7. Aspectos Administrativos 17

8. Aspectos Financieros 20

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 11 de 21	

1. Propósito

Detallar los aspectos técnicos, operacionales y administrativos del Memorando de Entendimiento, necesarios para la interconexión de los sistemas AMHS entre el Estado A y B.

2. Resumen

- Los planes de implantación de las aplicaciones tierra-tierra de la ATN y los planes de los encaminadores ATN regionales están definidos, respectivamente, en las Tablas CNS 1Bb y CNS 1Ba del FASID, los cuales se formularon a través de las conclusiones 13/74 - *Propuesta de enmienda al Plan Regional ATN* y 13/75 - *Solicitud de Información sobre planes para implementar aplicaciones tierra-aire de la ATN* y se revisaron en la Sexta Reunión del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS ATM/CNS/SG/6). Las Tablas CNS1Ba y CNS1Bb se revisaron durante la reunión ATN/TF/5 realizada en México del 12 al 13 de junio de 2009.

- El plan regional de direccionamiento AMHS que los Estados deberían adoptar al implantar sistemas AMHS en la Región SAM se presentó en la Reunión GREPECAS 15 (Apéndice M del Asunto 3) y se revisó durante la reunión COM/MET/09 celebrada en Lima, Perú, del 10 al 12 de agosto de 2009.

- Los Estados que tengan implantados sistemas AMHS o tienen planes para implantar sistemas AMHS deberían, de acuerdo a la carta de la OACI a los Estados AN 7/49.1-09/34 del 14 de abril de 2009 sobre la gestión y actualización de la información sobre direcciones del sistema de tratamiento de mensajes de los servicios de tránsito aéreo (ATS) (AMHS), y el procedimiento de inscripción de un representante de un Estado para que sea un usuario del Centro de gestión de la transmisión de mensajes ATS (AMC), proceder a registrarse en el AMC.

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
		Páginas: 12 de 21	

- La reunión ATN/TF/5 revisó el esquema de direccionamiento IPv4 y, a este respecto, consideró que a nivel nacional los Estados, al implantar sistemas AMHS basados en IP, podrían adoptar el esquema de direccionamiento IPv4. Asimismo, la reunión consideró que para los enlaces intrarregionales entre los sistemas AMHS, se deberá utilizar el esquema de direccionamiento IPv4, formulándose, a este respecto, la Conclusión 5/1 - *Propuesta de esquema de direccionamiento IPv4 para las aplicaciones tierra-tierra de la ATN en un dominio intrarregional*.

- Para la interconexión de los sistemas AMHS instalados en la Región, se ha considerado la realización de ensayos entre MTA, con el fin de verificar la interoperatividad de los sistemas AMHS instalados, así como el estudio del requerimiento de ancho de banda necesario para la interconexión de sistemas AMHS.

3. Referencia

Este Acuerdo sigue las recomendaciones contenidas en los siguientes documentos:

- Informe reunión SAM IG/2, Lima, Perú, 3-7 noviembre 2008;
- Informe Reunión SAM IG/3, Lima, Perú, 20-24 abril 2009;
- Informe Sexta Reunión del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS (CNS/COMM/6), Santo Domingo, República Dominicana, 30 junio-4 julio 2008;
- Informe GREPECAS 15 (Río de Janeiro, Brasil, 13-17 octubre 2008.
- Quinta Reunión del Grupo de Tarea ATN del Comité CNS del Subgrupo ATM/CNS (ATN/TF/5), Ciudad de México, México, 12-13 junio 2009; y
- Reunión SAM COM/MET/09, Lima, Perú, 10–12 agosto 2009.

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 13 de 21	

4. Seguridad

Cada Estado debe garantizar que sus redes de comunicación, involucradas en la interconexión, tengan la protección requerida para este tipo de servicio, considerando, en el mínimo, los siguientes aspectos:

- Protección contra invasiones de personas y/o sistemas no autorizados;
- Protección contra ataques de virus de computadoras; y
- Uso exclusivo de los equipos para los servicios de interconexión de sistemas automatizados.

5. Aspectos Operacionales

Las Administraciones se comprometen, dentro de sus respectivas jurisdicciones, a instruir en forma directa al personal de los sistemas involucrados con el contenido del presente Memorando de Entendimiento.

La alternativa de interconexión seleccionada implicará en que los Estados vengan a establecer procedimientos operacionales específicos, llevando en cuenta las funcionalidades disponibles en cada sistema automatizado.

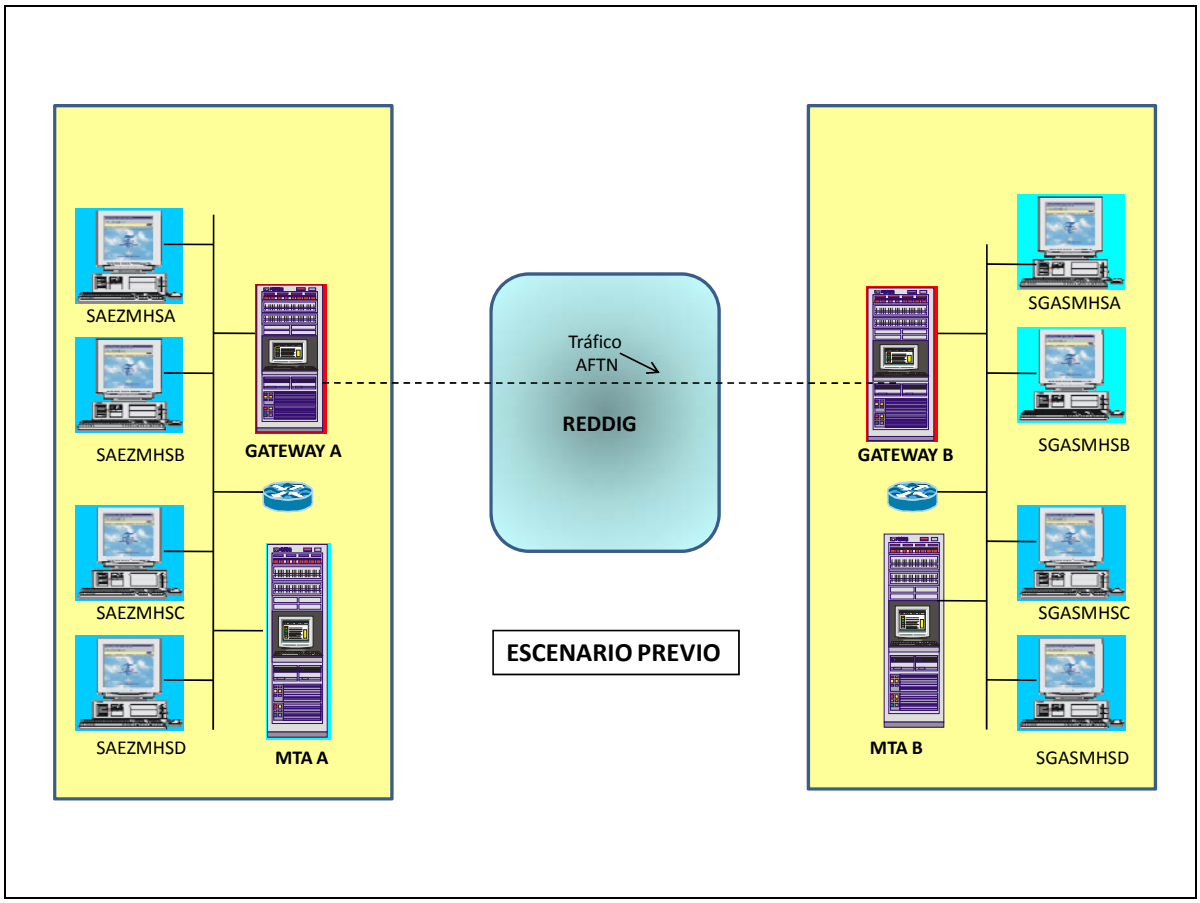
6. Aspectos Técnicos

La interconexión debe posibilitar la transferencia de planes de mensajes entre ambos Estados de forma automática, utilizando los respectivos MTA;

Los principales aspectos son:

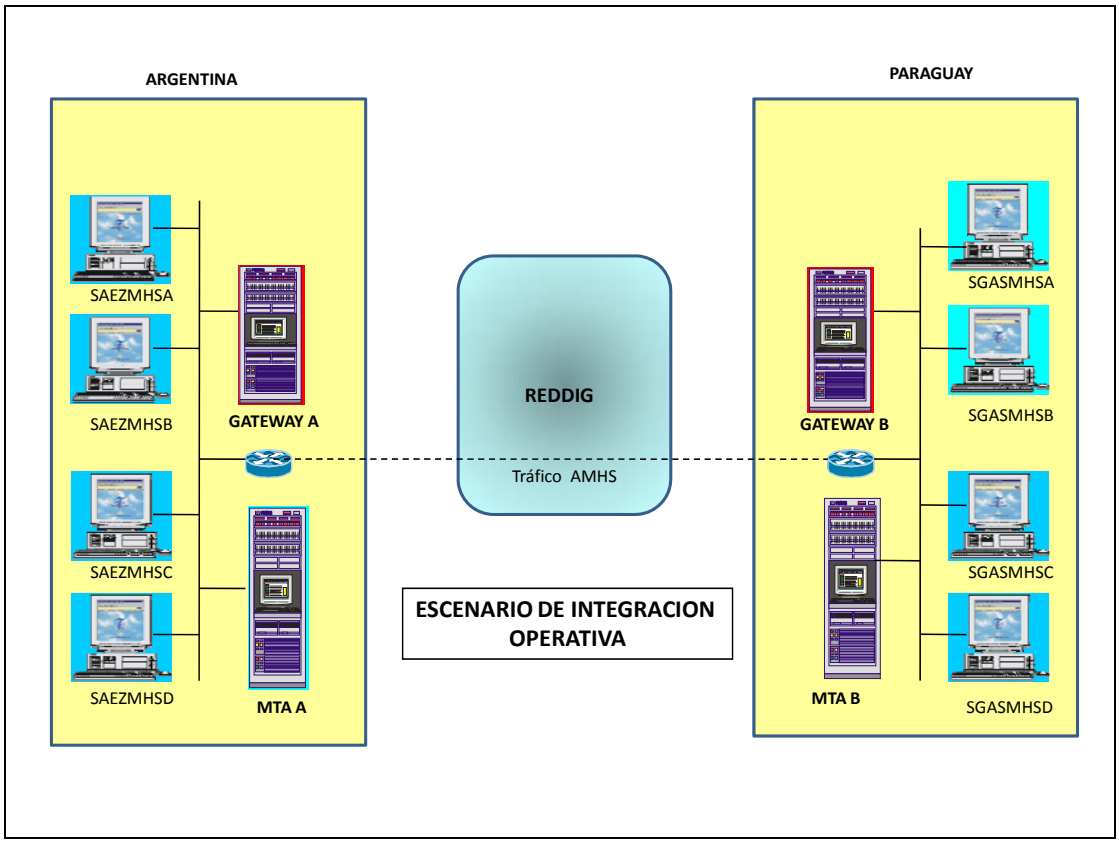
1) Análisis del Escenario Actual: actualmente ambos Estados han completado el despliegue nacional de sus sistemas AMHS, pero el modo de funcionamiento entre ambos continua siendo mediante AFTN, o sea utilizando el Gateway, tal como se aprecia en el siguiente gráfico, a título de ejemplo:

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS	
	Páginas: 14 de 21	



2) Elección del Escenario de Intercambio: el escenario funcional no podrá ser otro que el siguiente, donde se observa que el intercambio de trafico entre Estados ya se realiza mediante la interconexión de los respectivos MTA, quedando el Gateway operacional para el intercambio de mensajes con aquellos Estados que aun no han migrado al AMHS:

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 15 de 21	



3) Estrategia de Implementación:

Para lograr el objetivo deseado se deben realizar las siguientes acciones, indicándose para cada caso si la misma ya fue efectuada o la fecha tentativa de realización:

- Red de transporte de datos: ATN IP Intra regional
- Medio: REDDIG
- Canal: DLCI
- Elementos ATN de frontera: routers que provee cada Estado
- Direccionamiento IP de las puertas de enlace de los routers: a configurarse de acuerdo a Plan de Direccionamiento IP Regional, Puertas de enlace
- Interfaces seriales: V.35

- Pruebas:
  - D*e transporte de red*: a cargo del Administrador REDDIG
  - *De conectividad de red*: a cargo de *Estado A* y *Estado B*
  - *De intercambio de mensajes*:
  - *Intercambio de técnicos entre Estados*:
  - *Fase preparatoria*:
- *Estado operacional*:

4) Implantación:

- La gestión de la implantación será realizada por el Comité de Gestión de la Interconexión, el que estará constituido por el personal descrito en el Adjunto A.
- Este Comité de Interconexión mantendrá sus funciones hasta los siguientes tres (3) meses posteriores al comienzo de la Fase Operativa; a partir de ese momento, el funcionamiento integrado quedara a cargo de las Estaciones de Comunicaciones respectivas.

5) Supervisión de la Operación

Cada Estado debe ser responsable de la supervisión de la operación de sus sistemas, incluyendo el mantenimiento de sus equipamientos y sistemas, garantizando la disponibilidad, desempeño, seguridad y eficiencia que se requiere.

Todos los problemas de los cuales no se tenga certeza acerca de sus orígenes, deben ser analizados conjuntamente por los Estados a través del Comité de Gestión de la Interconexión, quien coordinará las acciones necesarias para su corrección.

Sin embargo, cada Estado debe, en breve, tomar todas las medidas a su alcance para la implantación de las acciones bajo su responsabilidad, informando su ejecución al Comité de Gestión de la Interconexión.

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 17 de 21	

De todos modos, el Comité de Gestión de la Interconexión debe ser constantemente informado acerca de las ocurrencias de anomalías, independientemente de sus orígenes.

6) Entrenamiento

Cabe a los Estados participantes la elaboración de planes de entrenamiento de los equipos técnicos, responsables del mantenimiento de sus sistemas, los cuales deben considerar los aspectos de extensión, periodicidad y evolución técnica.

7) Mantenimiento

Los equipos deben estar preparados para las situaciones de contingencia y tener la capacidad técnica para el análisis de anomalías.

Cada Estado deberá elaborar su Plan de Acción, donde estarán definidas las informaciones técnicas necesarias a la interconexión con los ACC adyacentes, conteniendo, por lo menos:

1. topología de las redes involucradas, con los detalles técnicos de ancho de banda necesaria, disponibilidad, latencia y redundancia;
2. especificación de los equipamientos utilizados;
3. requisitos de mantenimiento;
4. procedimientos de mantenido: preventivo, predictivo y correctivo; y
5. todos los documentos técnicos asociados;
7. los Estados acuerdan que el medio de comunicación para la implementación de la interconexión será la REDDIG.

7. Aspectos Administrativos

Este Acuerdo es un documento dinámico, pudendo ser revisado en cualquier momento, según la evolución tecnológica de los sistemas y de las redes de comunicación de los Estados participantes.

Toda la gestión de la interconexión será de responsabilidad del Comité de Gestión de la Interconexión, creado por los dos (2) estados, de acuerdo con lo siguiente:

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
		Páginas: 18 de 21	

1. Estructura Organizacional

Para realizar sus actividades, el Comité tendrá la siguiente Organización:

1. Coordinador

Los nombres de los coordinadores para la interconexión de los sistemas AMHS entre los Estados A y B se presentan en el **Anexo A.**

Los coordinadores serán responsables por la coordinación general de todas las actividades de los grupos técnico y operacional, así como por los contactos con otras Organizaciones, para tratar de asuntos respecto a la interconexión.

2. Grupo Técnico

Debe contener técnicos, designados por los dos Estados, con comprobada capacitación en sus áreas de actuación, en especial en redes de comunicación y en sistemas de automatización computación.

Serán responsables por la ejecución y/o coordinación, en sus respectivos países, de las actividades técnicas necesarias a la implantación, mantenimiento y soporte a los sistemas automatizados, a las redes de comunicación y a los equipamientos componentes de la interconexión.

3. Grupo Operacional

Debe contener personal especialista en operaciones de sistemas de mensajería electrónica.

2. Atribuciones

El Comité es responsable por toda la coordinación que sea necesaria a la planificación, implementación, mantenimiento y soporte a la operación de los sistemas y equipamientos involucrados con la interconexión de los sistemas AMHS.

Debe, aún, garantizar el mantenimiento de la seguridad de la información que sea transmitida entre los sistemas automatizados involucrados con la interconexión.

Es parte de sus atribuciones el control y actualización de toda la documentación técnica y operativa.

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 19 de 21	

Es, también, responsable del proyecto de la topología de red a ser utilizada para la interconexión, que deberá ser aprobado por los dos (2) Estados.

La implantación de la interconexión deberá ser coordinada y controlada por el Comité, por medio de planes de acción previamente aprobados por los dos (2) Estados.

El Comité debe asesorar los Estados cerca de la necesidad de evolución tecnológica de los equipamientos y sistemas involucrados con la interconexión.

Sus equipos deben efectuar el monitoreo de los parámetros de desempeño, estabilidad, confiabilidad y integridad de equipamientos y sistemas involucrados con la interconexión, así como proponer y supervisionar las acciones correctivas.

El Comité deberá establecer los procedimientos necesarios para la corrección de fallas.

También, deberá providenciar la ejecución de la corrección de los problemas encontrados, junto a los Estados participantes.

3. Proceso de Gestión

Para llevar a cabo sus actividades, el Comité de Gestión de la Interconexión utilizará la siguiente sistemática de gestión:

1. La celebración de reuniones y discusiones periódicas para identificar los requisitos y la(s) solución(es) técnica(s) preferencial(es), alternativas y opciones para alcanzar la interconexión de los sistemas AMHS;

2. El intercambio de informes y documentación técnicos, planes y programaciones que puedan ser necesarios, para asegurar la culminación exitosa y oportuna de estos esfuerzos.

3. Planificación, coordinación técnica y desarrollo de las actividades entre los dos (2) Estados.

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
		Páginas: 20 de 21	

8. Aspectos Financieros

Los Estados acuerdan lo siguiente, con respecto a los aspectos financieros:

1. Adquisición de Equipamientos, componentes y sistemas;

Los equipamientos necesarios para establecer la interconexión serán adquiridos por cada Estado, según las especificaciones técnicas aprobadas por el Comité de Gestión de la Interconexión.;

2. Adquisición del Lote de Repuestos;

Los repuestos de los equipamientos involucrados con la interconexión serán adquiridos por cada Estado, según sus necesidades específicas, pero de acuerdo con las directrices de mantenimiento emanadas por el Comité de Gestión de la Interconexión.

3. Adquisición de Servicios de Terceros.

Cada Estado acuerda en responsabilizarse por los gastos con eventuales servicios de terceros, tales como la adecuaciones de software, proyectos y implantación de redes de comunicación.

Cada Estado será responsable por su respectiva parte en eventuales gastos relativos a algún “upgrade” de la REDDIG, para solventar el incremento de tránsito, según las orientaciones de la Administración de la REDDIG.

	MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AMHS		
Fecha de efectividad:		**Páginas:** 21 de 21	

ANEXO A

COMITÉ DE GESTION PARA LA INTERCONEXION DE SISTEMAS AMHS

COORDINADORES DEL GRUPO DE GESTION

Estado A

Nombre:
Teléfono:
Email:

Estado B

Nombre:
Teléfono:
Email:

APPENDIX C / APENDICE C

ACTION PLAN FOR AMHS INTERCONNECTION / PLAN DE ACCION PARA LA INTERCONEXION DE LOS SISTEMAS AMHS

States/Estados	Network Transport/ Transporte Red	Connectivity/ Conectividad	Message Exchange Trials/ Pruebas de Intercambio Mensajes	Operational Integration/ Integracion Operativa
1	2	3	4	5
Argentina-Chile	Carried out/ Realizado	04 Jan 2010	Mar 2010	Apr 2010
Argentina-Perú	Carried out/ Realizado	Carried out/ Realizado	Dec 2009	To be defined/ A definir
Argentina- Paraguay	Carried out/ Realizado	Carried out/ Realizado	Realizado	Established in respective MoU/ Establecido en MoU respectivo
Argentina- Brasil	Carried out/ Realizado	Carried out/ Realizado	Established in respective MoU/ Establecido en MoU respectivo	Established in respective MoU/ Establecido en MoU respectivo
Brasil-Paraguay	Carried out/ Realizado	Mar 2010	Established in respective MoU/ Establecido en MoU respectivo	Established in respective MoU/ Establecido en MoU respectivo
Brasil-Colombia	Carried out/ Realizado	May 2010	May 2010	To be defined/ A definir
Brasil-Perú	Carried out/ Realizado	Jul 2010	Jul 2010	To be defined/ A definir
Colombia-Perú	Carried out/ Realizado	09 Nov 2009	09 Nov 2009	To be defined/ A definir
Chile-Perú	Carried out/ Realizado	16 Nov 2009	16 Nov 2009	To be defined/ A definir

APENDICE D

ENSAYOS ADS B EN LA REGIÓN SAM

Objetivos del ensayo

2.1 Los objetivos principales del ensayo fueron los siguientes.

2.1.1 Obtener experiencia técnica en la instalación y configuración de estación terrestre ADS-B asi como del Terminal TSD (Technical Situation Display)

2.1.2 Recolección de datos radar

2.1.3 Análisis y procesamiento de datos ADS-B recolectados.

Consideraciones previas a la instalación del equipo

2.2 El Terminal TSD (Technical Situation Display) y la estación terrestre ADS-B fueron instalados en ambientes del proveedor de servicios de navegación aérea del Perú-CORPAC, Edificio Radar Sala Briefing y la Sala de Equipos FDP Radar (contiguos al Centro de Control ACC Lima). Esta ubicación se consideró adecuada teniendo en cuenta las facilidades de acceso para el personal ATC y personal técnico CNS local y visitantes, disponibilidad de conectividad local (LAN), energía 220 VAC con UPS, mástil para la antena ADS-B/GPS y seguridad. Se debe tener en cuenta que para esta ubicación, el edificio de la Torre de Control del Aeropuerto Jorge Chávez constituye un obstáculo.

Descripción técnica del equipo utilizado para los ensayos.

2.3 El equipamiento ADS- B instalado fue marca Thales, familia AS-68X, serie AS680 conformado por lo siguiente:

a. Antena Receptora ADS-B.
b. Antena GPS.
c. Unidad Amplificadora de Antena
d. Unidad de Procesamiento de Señal (AS 680 SPU)
e. Sistema de monitoreo y control Remoto (RCMS) de la estación terrena ADS-B.
f. Sistema de monitoreo y control local (LCMS)
g. Terminal TSD (Technical Situation Display).

En el **Adjunto A** se ilustra el equipamiento utilizado en los ensayos ADS-B, así como un extracto de la hoja de datos del equipamiento.

Actividades realizadas en el ensayo

2.4 Las actividades realizadas durante el ensayos fueron :

- Instalación de la estación terrestre ADS-B y antenas (ADS-B y GPS)
- Instalación del Terminal TSD (Technical Situation Display)
- Pruebas de operación
- Instrucción práctica en la operación de la estación al personal CNS y ATM de CORPAC

- Elaboración de un formato para el registro de datos
- Recolección de datos
- Análisis de los datos
- Exposición de los resultados en el Seminario CORPAC

Cobertura del ensayo ADS-B

2.5 En el **Adjunto B** se ilustra la cobertura teórica (línea de vista) de la estación ubicada en Lima, así como una presentación gráfica de blancos tanto para el sistema radar y la estación terrestre ADS-B instalados en el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

2.6 El alcance obtenido en estos ensayos ADS-B fue:

- Por el Nor-Oeste hasta las 260 millas náuticas
- Por el Norte hasta las 250 millas náuticas
- Por el Sur hasta las 240 millas náuticas
- Por el Sur-Este de 180 hasta las 200 millas náuticas
- Por el Este hasta las 80 millas náuticas

Análisis de datos

2.7 Los datos suministrados por el Terminal TSD (Technical Situation Display) se encuentran en formato ASTERIX CAT-21 edición 0.23 (EUROCONTROL). Toda la información recabada a continuación, corresponde solo a las aeronaves que realizaron operaciones dentro de la cobertura de ambos sistemas de vigilancia (ADS B , Radar Secundario) .

2.8 Del análisis de los datos recolectados se observó lo siguiente:

a) Datos generales: La siguiente tabla muestra el total de datos evaluados del 04 al 29 de junio del presente año y los promedio diarios.

	TOTAL	Promedio por día
Vuelos detectados por RADAR	7956	306
Vuelos de aeronaves equipadas con Modo S extendido	3925	151
Aeronaves captadas con ADS-B	1397	54

b) Comparación de datos de velocidad y nivel: Tomando en cuenta la recolección de datos realizada del 11 el 29 de mayo del presente año se registró y comparó la información de velocidad y nivel de las aeronaves elegidas, proporcionado por ambos sistemas de vigilancia (Radar y ADS-B), en determinados momentos o posiciones. El resumen de los promedios finales de estos datos se muestran a continuación:

Promedio de diferencias entre ambos sistemas de vigilancia	
de velocidades registradas (GS)	+/- 13 Kts
de niveles de vuelo entre el modo C y S	+/- (221 ft)

En el caso del promedio de velocidades registradas, no siempre se pudo hacer las comparaciones, debido a que en algunas oportunidades el Modo S, transmitía la velocidad aérea verdadera (TAS); las fluctuaciones de velocidad estuvieron entre 1 KTS y 40KTS.

En el resultado de los promedios de los niveles de vuelo registrados, las diferencias en algunos casos fueron nulas, sin embargo en otras oportunidades se registraron diferencias de 100 a 200 pies. El caso más resaltante fue el de una aeronave que mostró una diferencia de 510.25 ft, la cual asumimos como producto de un conjunto de errores (de altímetro, del transponder, régimen de ascenso o descenso, tiempo de refresco de información, entre otros).

c) Errores en Identificación: Los errores de identificación de vuelo que se encontraron entre los días 4 y 29 de Junio, son los siguientes :





Descripción	Cantidad	%
Cantidad de vuelos con errores de Identificación	597	15
Cantidad de vuelos con ID cambiado espontáneamente por software (aparente aviónica – B744)	16	0.41
Cantidad de vuelos con ID correcto	3328	85
Cantidad de vuelos analizados	3925	100

De las 3925 aeronaves (con Modo S extendido) analizadas, 597 (15 %) mostraron errores en la identificación del vuelo.
Se verificó que los errores de identificación tienen como posibles causas, la introducción errónea u omisión de la identificación del vuelo por parte de la tripulación, un error de equipamiento o software, como sucede con algunos B744, los cuales espontáneamente transmiten una “U” al final del campo asignado. Dicha letra aparece solo por algunos segundos (de 9 a 10 segundos en la mayoría de los casos). Sin embargo, especialmente en el caso de los errores generados por la tripulación, son problemas que pueden ser solucionados, con la apropiada capacitación y difusión del tema a los operadores.

El día 5 de Junio se presentó el caso particular de una aeronave (IL96), en sobrevuelo a FL350, con identificación de vuelo correcta, pero con la dirección de 24 Bits, (asignada por OACI), con caracteres extraños a dicho campo (9.00E+66). No se registró ningún otro caso de error en el campo de dirección de 24 Bits, de los datos tomados.

d) Valores de NUCp obtenidos: En cuanto al análisis del NUC, (del 04 al 29 de Junio) y considerando un valor teórico aceptable de NUC>4, se obtuvo lo siguiente:

Navigational Uncertainty Category for Position (NUCp) DO-260A							
Total del número de vuelos con							
FOM/PA (0)	FOM/PA (2)	FOM/PA (3)	FOM/PA (4)	FOM/PA (5)	FOM/PA (6)	FOM/PA (7)	FOM/PA (8)
1297	25	18	37	183	2769	2681	1
1377				**5634**			

Se registraron algunas pérdidas de transmisión de datos (descontando las que fueron originadas por los obstáculos) las cuales merecen una investigación mas profunda para evaluar el RAIM.

e) Porcentaje de vuelos con respuesta ADS-B: En los ensayos realizados del 4 al 29 de junio se notó que el 18% de aeronaves cuentan con Modo S Extended Squitter. Esta cantidad de aeronaves realiza en promedio, el 50% del total de vuelos diarios.

	Porcentaje promedio diario
Aeronaves con Modo S Extendido	18%
Vuelos realizados con Modo S Extendido	50%

f) Apantallamiento por ubicación: Durante las pruebas se confirmó el apantallamiento originado por el Edificio de la Torre de Control para las aeronaves en algunas partes del área de movimiento y al noroeste (aproximadamente radial 300 de LIM) del aeropuerto Jorge Chávez.



3.2 **Conclusiones**

3.2.1 Se ha tomado conocimiento de primera mano de la operación del sistema de vigilancia ADS-B basada en Modo S Extendido.

3.2.2 Se comprobó la diferencia y el grado de detalle de la comparación de los datos proporcionados por sistemas de vigilancia radar y ADS-B.

3.2.3 El alto número de vuelos reportados con Modo S Extendido nos indica que debe facilitar la implementación gradual de normas, procedimientos y equipamiento para el futuro uso operacional del ADS-B.

3.2.4 Se han identificados problemas como valores incorrectos en la identificación de las aeronaves que ameritan que se continúe en el análisis de los mismos en futuros ensayos.

3.2.5 En la actualidad, el estado peruano continúa realizando evaluaciones con la estación ADS-B. Se considera importante que se continúen realizando este tipo de ensayos en la Región y las experiencias sean compartidas.

4 Acción Sugerida

4.1 Se invita a la reunión a considerar la información presentada en esta Nota de Estudio y revisar sus Adjuntos a fin que pueda servir como referencia para cualquier Estado que desee realizar ensayos con ADS-B.

ADJUNTO A
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO ADS-B

Received RF signals are converted into video signals by the RXU's logarithmic receiver, and analyzed by the Signal Processing Board in order to reliably detect ADS–B signals. The decoded data are collected and further processed by the application software of the SBC. The optional GPS Timing System provides a positive system time reference to support the SBC's real time clock. It also provides additional information about GPS status, like position, dilution of precision, number and identity of satellites visible and – optionally – also GPS integrity information in the same way as an ADS–B target (RAIM / HPL). The ground station constantly verifies GPS health by checking the deviation of the measured GPS position versus the configured ground station position.

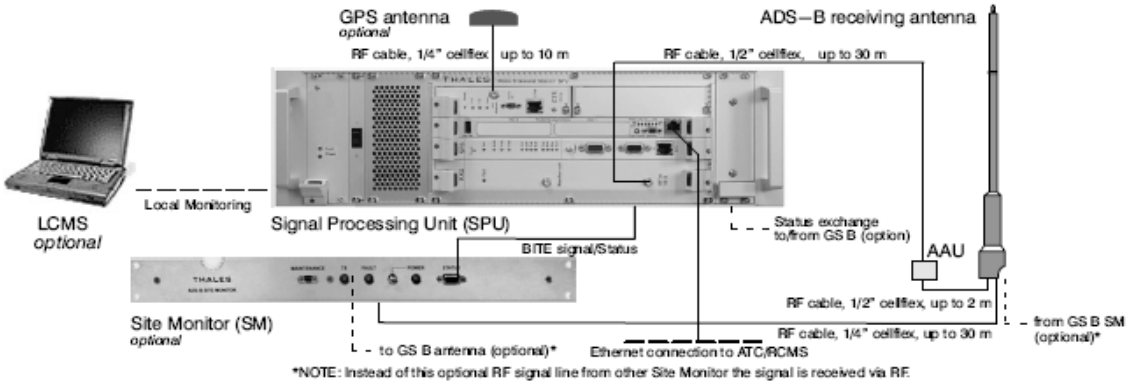


Fig. 1–5 ADS–B serviceable ground station equipment (exemplary view)

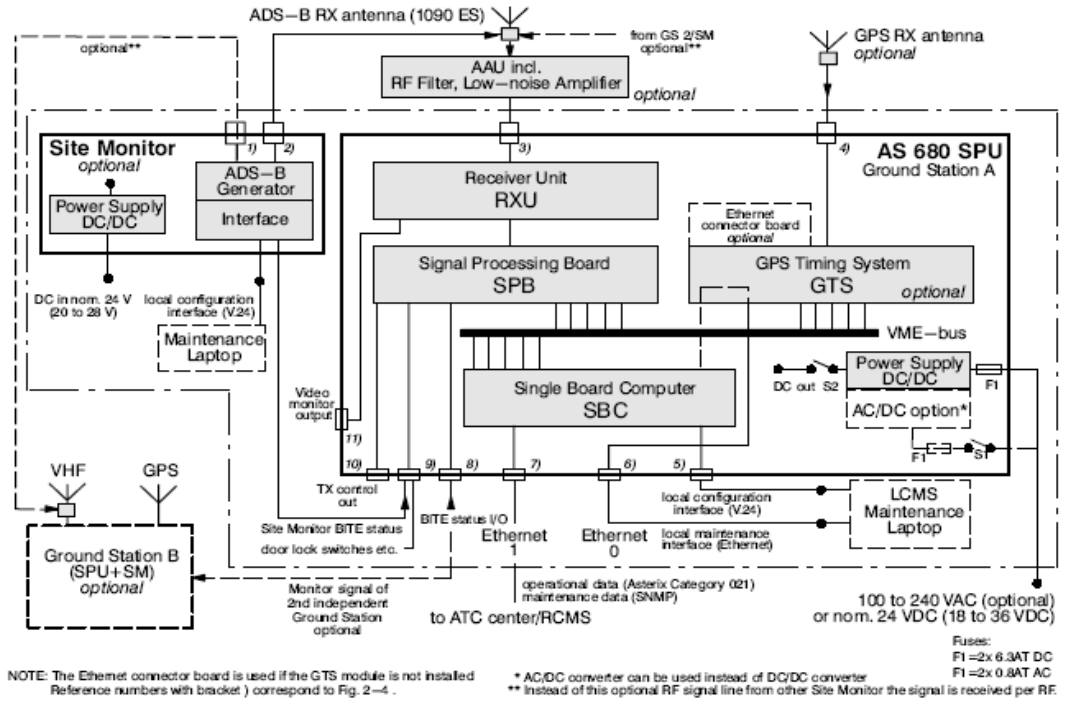


Fig. 1–6 ADS–B serviceable ground station architecture, exemplary configuration

1.5 TECHNICAL CHARACTERISTICS

1.5.1 Dimensions and Weight

AS 680 basic system:	
– AS 680 SPU equipped; HxWxD; weight	19", 3HU; 133x482x250 mm; approx. 7.1 kg
Site Monitor (SM) option; HxWxD; weight	19", 1HU; 43x482x250 mm; approx. 1.0 kg
Configured system versions (optional):	
AS 681 with cabinet, equipped; HxWxD; weight	19", 9HU; 600x600x600 mm; approx. 90 kg
– SPU, HxWxD; weight	19", 3HU; 133x482x250 mm; approx. 7.1 kg
– SM, HxWxD; weight	19", 1HU; 43x482x250 mm; approx. 1.0 kg
– Data Switch, HxWxD; weight	19", 1HU; 43x482x180 mm; approx. 1.5 kg
– UPS, basic, HxWxD; weight	19", 2HU; 86x444x410 mm; approx. 19 kg
AS 682 with cabinet, equipped; HxWxD; weight	19", 24HU; 1200x600x600 mm; approx. 150 kg
– SPU, HxWxD; weight (2x)	19", 3HU; 133x482x250 mm; approx. 7.1 kg
– SM, HxWxD; weight (1x)	19", 1HU; 43x482x250 mm; approx. 1.0 kg
– Data Switch, HxWxD; weight (1X)	19", 1HU; 43x482x180 mm; approx. 1.5 kg
– UPS, basic, HxWxD; weight (2x)	19", 2HU; 86x444x410 mm; approx. 19 kg
– UPS, extension, HxWxD; weight (2x)	19", 2HU; 86x444x410 mm; approx. 25 kg

1.5.2 Peripheral Equipment

ADS–B RX antenna options:	
– Omnidirect. Kathrein, 11.5 dBi, H,∅; weight	max. 3420 mm, 60 mm; approx. 26 kg max.
– Omnidirectional FAN96, 9 dBi, H,∅; weight	max. 2700 mm, 60 mm; approx. 24 kg max.
– Omnidirectional AAN186, 6 dBi, H,∅; weight	max. 1640 mm, 90 mm; approx. 10 kg max.
Antenna Amplifier Unit (AAU), HxWxD; weight	280x180x105 mm; approx. 4 kg
– AAU support and cover, HxWxD; weight	300x255x220 mm; approx. 5 kg
GPS antenna (option), (HxW); weight (2x)	60x100 mm; approx. 0.3 kg

1.5.3 Power Supply

SPU	
AC voltage input (AC/DC converter option)	100 to 240 VAC, 50/60 Hz, single phase
DC voltage input (DC/DC converter option)	nom. 24 VDC, 18 to 36 VDC, max. 4.5 A
Power consumption	approx. 55 VA
Site Monitor (option)	
AC voltage input via plug–in mains supply	100 to 240 VAC, 50/60 Hz (DC out 24 V)
Power consumption	approx. 5 VA
DC voltage input	nom. 24 VDC, 20 to 28 VDC, max. 1 A
Data Switch (option)	
AC voltage input	100 to 240 VAC, 50/60 Hz, single phase
DC intern	5 V, max. 8 A
UPS type (option)	RS 1000 with 1 battery extension
AC voltage input / max. current	160 to 276 VAC, 50 Hz, single phase / 6.0 A
AC voltage output	208/220/230/240 VAC / 50 Hz
Power rating	approx. 1000 VA (700 W)
Batteries	3x 12V, 7Ah
Battery extension	1
Typical battery time (battery mode) in [min]	53 (100 % load), 122 (50 % load)

1.5.4 Environmental Conditions

Ambient temperature	
Operation indoor (SPU, Data Switch, SM, UPS)	+10 to +40 °C
Operation outdoor equipment (antennas)	–40 to +70 °C
Transport	–55 to +70 °C
Relative humidity	
indoor	max. 90%, non condensing
outdoor	max. 95% (–10 to +39 °C); max. 50% (40 to 70 °C)
non operation and transport	up to 100 % with condensation
Max. wind velocity optional antennas	
Antenna Kathrein (11.5 dBi)	max. 130 km/h
Antenna FAN96 (9 dBi)	max. 150 km/h
Antenna AAN186 (6 dBi)	max. 180 km/h

1.5.5 System Data Ground Station AS 68x

ADS–B System	Ground station with redundant equipment, built by 2 SPU, coupled via Data Switch to ADS–B LAN
Report generation	ASTERIX CAT 21 reports
Communication interface	UP/IP, SNMP on UDP/IP, SSH, SCP on TCP/IP

1.5.5.1 Signal Processing Unit (AS 680 SPU)

Receiving signals	1090 ES ADS–B, GPS L1–band 1575.42 MHz
Coverage range	up to 150 NM at flight level > 300, omnidirectional
Capacity (GS)	> 250 targets
Report generation	ASTERIX CAT21 (ADS–B)

1.5.6 Interfaces

AS 680 SPU	
– PC connector */**	Serial, SubD, 9 pin, male
– Data interface connector */**	RJ45, Ethernet 10/100Base–T Serial, V.24, MicroSubD, 9 pin, female
– Others */**	Serial, RS232, SubD, 9pin, female BITE, RJ45, 8pin; Status Interface I/O, SubD, 15pin, female
Site monitor	
– Communication/control */**	Serial, RS232, MicroSubD, 9pin, female;
– Status */**	Status Interface I/O, SubD, 15pin, female
– Data interface connector (ADS–B LAN) */**	2x RJ45, dual port Ethernet, 1000Base–T
Data Switch (ADS–B LAN) */**	2x 8 connectors RJ45, Ethernet, 1000Base–T

* according IEC60950 ** SELV–circuit (Safety Extra Low Voltage)

1.5.7 Conformity and Licensing Approval

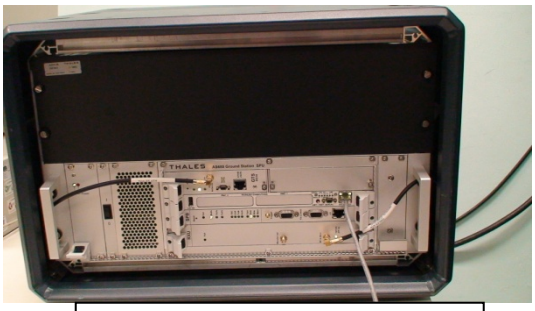
The AS 680 ground station SPU is compliant to ICAO Annex 10 and to current European Regulations for human health (low voltage directive) and electromagnetic compatibility (EMC). It complies with the requirements of EC Guideline 89/336/EEC in its implementation. It also fulfills the requirements of the following EMC Guidelines:

– Emission Test:	EN 55022 (1998); EN 61000–3–2 (1995); EN 61000–3–3 (1995)
– Immunity Tests:	EN 55024 (1998); (EN 61000–4–2 (1995); EN 61000–4–11 (1994))

Antena ADS-B



Panorámica del mástil y Antena ADS-B



Estación Terrestre ADS-B

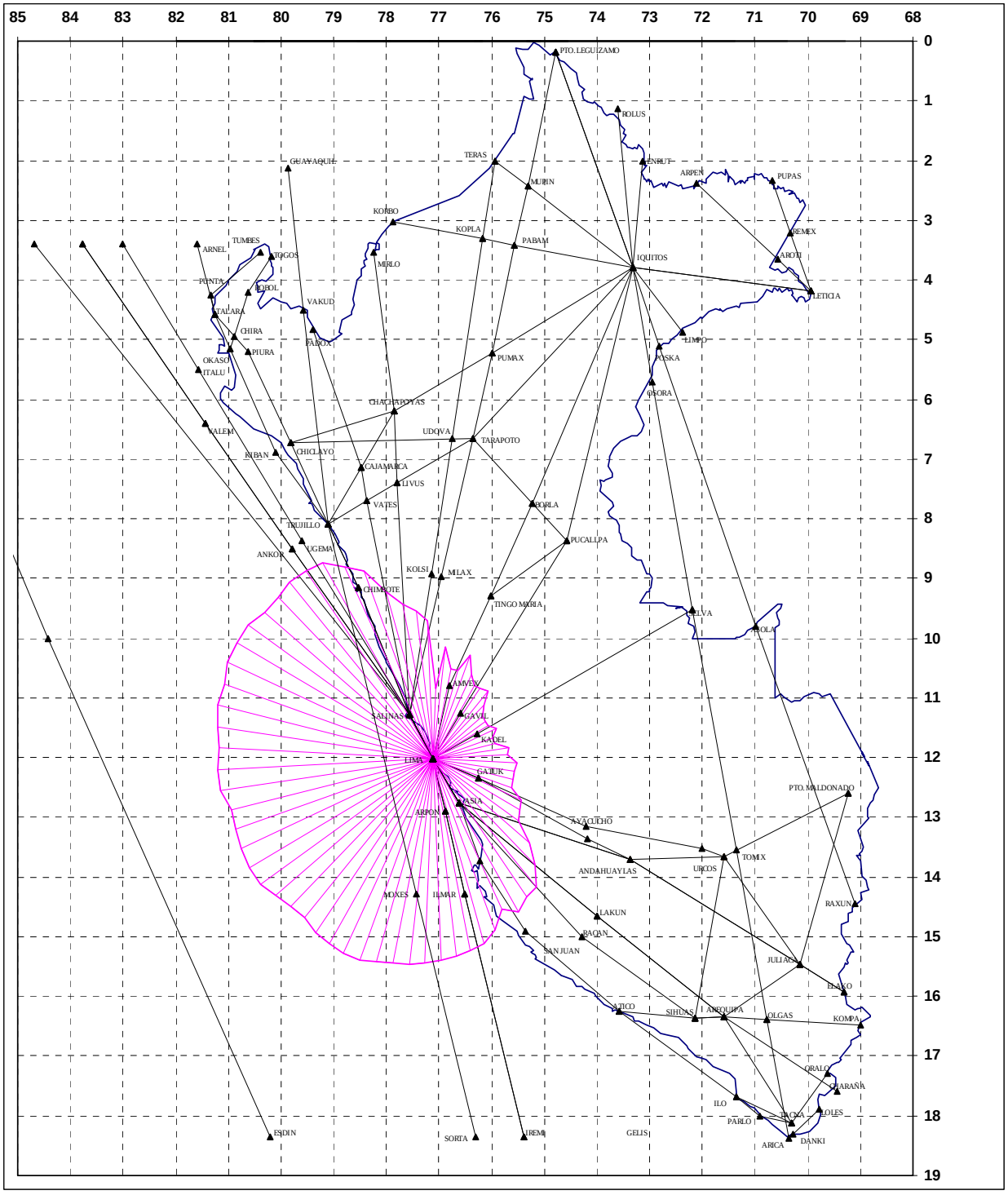


Terminal TSD
(Technical Situation Display)



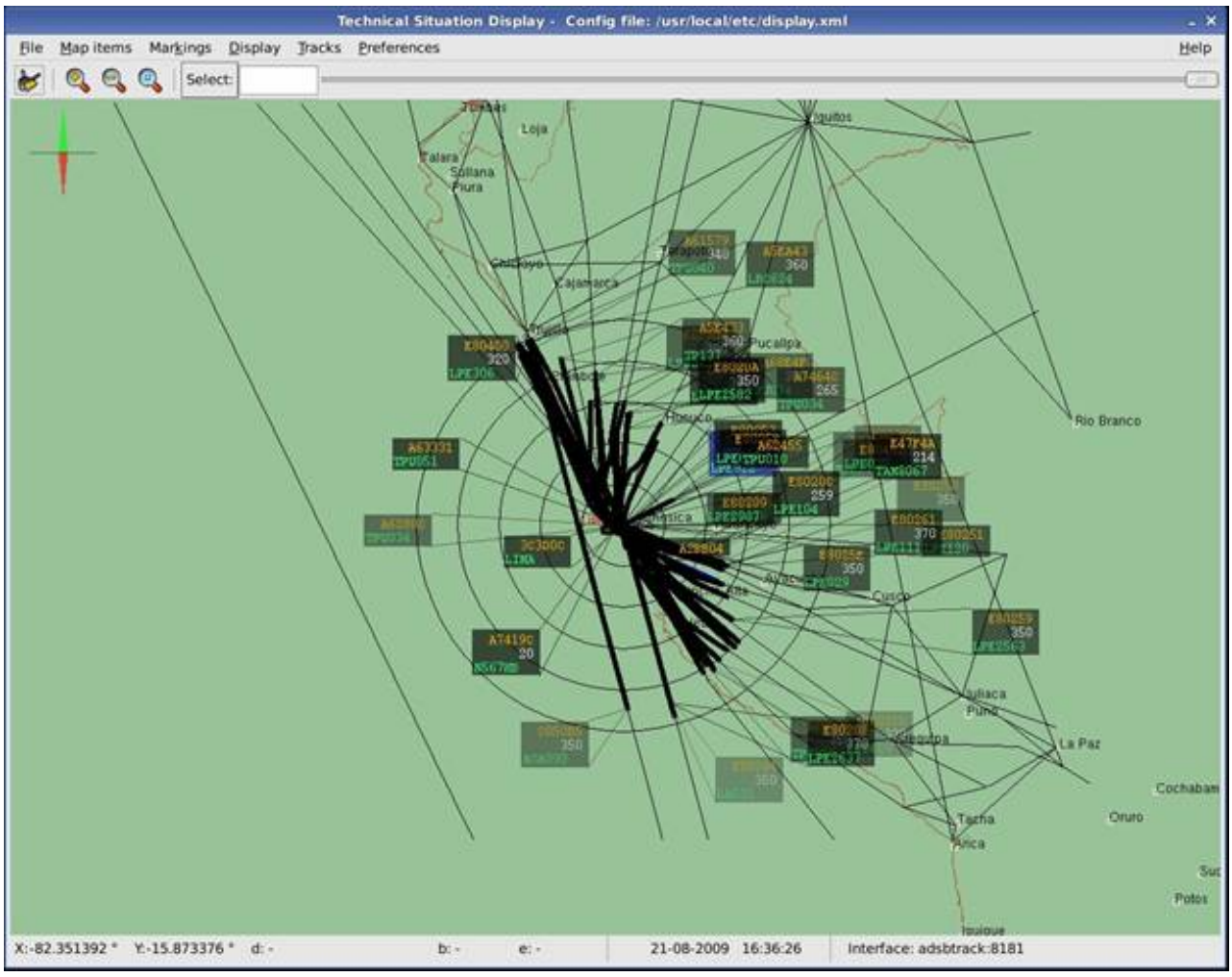
Vista panorámica desde antena ADS-B
Norte del Aeropuerto Jorge Chávez

COBERTURA TEÓRICA DEL AEROPUERTO JORGE CHAVEZ - LIMA

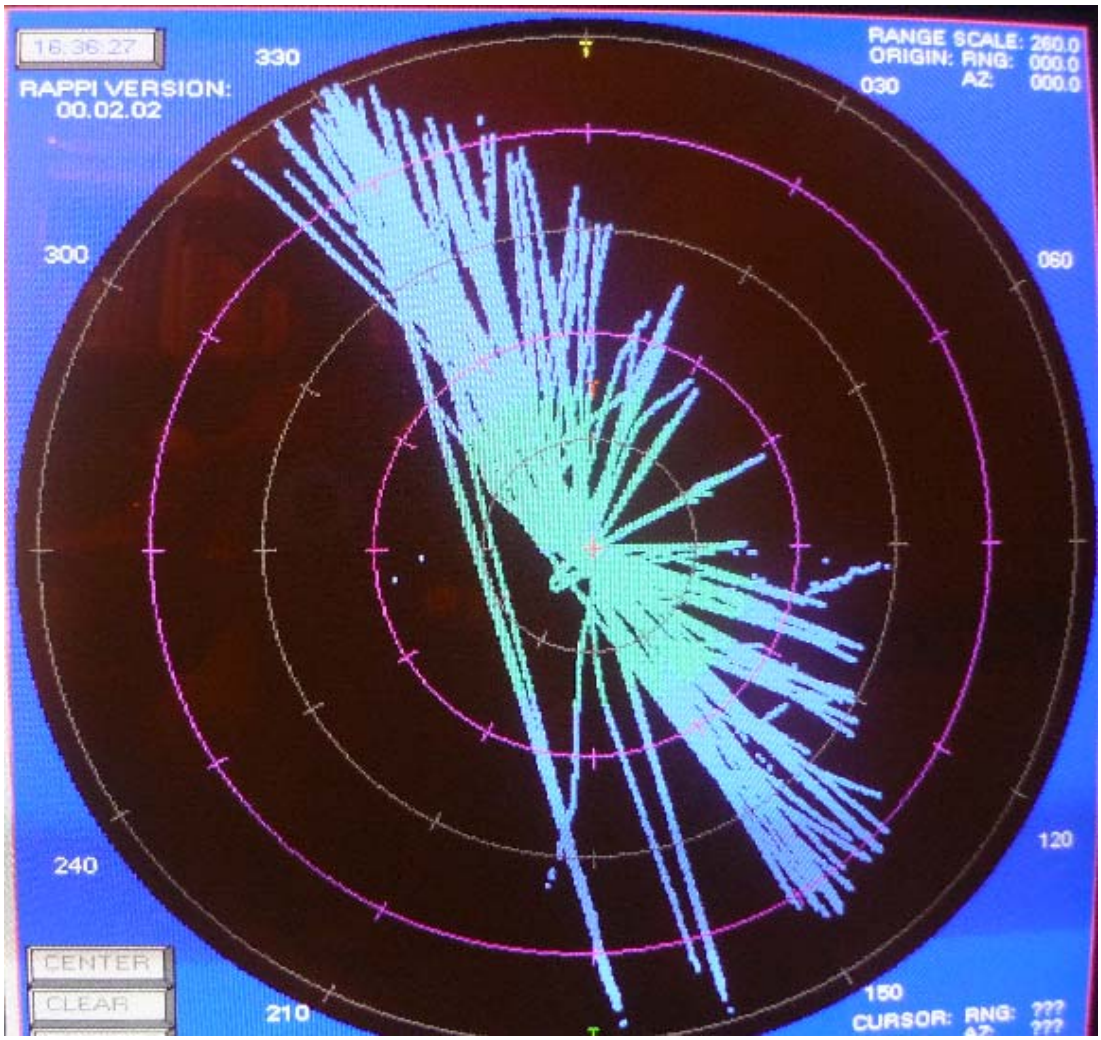


ADJUNTO B

COBERTURA OBTENIDA CON EL SISTEMA ADS-B



COBERTURA OBTENIDA POR EL SISTEMA RADAR
(DATA CRUDA)



Cuestión 7 del Orden del Día: Implantación operacional de nuevos sistemas automatizados de ATM e integración de los existentes

Interconexión de sistemas automatizados

7.1 La Reunión tomó nota que Argentina, Brasil y Uruguay, como seguimiento a la Conclusión SAM/IG/3-8 - *Elaboración de planes específicos de implantación para la interconexión de sistemas automatizados*, habían elaborado Memorandos de Entendimiento (MoU) entre Argentina-Uruguay, Argentina-Brasil y Brasil-Uruguay, para la interconexión de sistemas automatizados.

7.2 Los MoU arriba citados se elaboraron y firmaron durante la Reunión Multilateral ATM/CNS entre Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay y Uruguay, celebrada en Lima, Perú, del 14 al 18 de septiembre de 2009.

7.3 Estos MoU contienen, entre otros aspectos, el nombre de las personas a cargo de la coordinación para la interconexión, así como fechas estimadas de instalación y operación de la interconexión de sistemas automatizados.

7.4 La Reunión consideró que el establecimiento de los MoU entre Argentina-Brasil, Argentina-Uruguay y Brasil-Uruguay representaba un gran paso para la interconexión de sistemas automatizados en la Región SAM e instó a los Estados involucrados a cumplir con las fechas indicadas en el mismo.

7.5 La Reunión revisó el plan de acción para la interconexión de sistemas automatizados, revisado durante la Reunión SAM/IG/3. El plan revisado se presenta como **Apéndice A** a esta parte del Informe. La Reunión tomó nota que próximamente Paraguay y Perú contarán con sistemas automatizados. Por lo tanto, la Reunión procedió a enmendar el plan de acción para la interconexión de sistemas automatizados con los requerimientos de intercambio de estos nuevos centros automatizados. De la misma forma, se enmendó el plan en las actividades relacionadas con la implantación del RADNET y el intercambio de datos de vigilancia a través del SISTRASAG. Para el SISTRASAG, se hace necesario el análisis, por parte del Brasil, en cuanto a la factibilidad de uso. Para la RADNET, se requiere un análisis detallado sobre la viabilidad de su implantación.

7.6 La Reunión, con el fin de apoyar a los Estados involucrados en la interconexión de sistemas automatizados, ajustó el modelo de MoU presentado durante la Reunión SAM/IG/3 de forma tal que los Estados, al establecer el MoU, solamente llenarían la información resaltada relacionada con esa interconexión. El **Apéndice B** a esta cuestión del orden del día presenta copia de este MoU.

7.7 La Reunión tomó nota que a corto plazo estaba prevista la implantación de sistemas automatizados en los ACC de Guyana, Paraguay, Perú y Suriname. A este respecto, se observó que en la Región SAM el único Estado que no se tenía conocimiento sobre planes de implantación de sistemas automatizados en su ACC era Bolivia; por tal motivo, se instó para que iniciara la elaboración de un plan para la implantación de sistemas automatizados en su ACC.

Actualización del documento SICD

7.8 Como seguimiento a la Conclusión SAM/IG/3-7 - *Actualización del documento SICD* (documento de sistema de control de interfaz), la Reunión tomó nota que varios Estados de la Región SAM habían revisado dicho documento, enviando a la Oficina Regional SAM de la OACI los cambios correspondientes. A este respecto, la Reunión consideró que este documento debía mantenerse actualizado y que, por lo tanto, los Estados deberían presentar en cada reunión SAM/IG los cambios al mismo, si los hubieran.

Curso sobre interconexión de sistemas automatizados

7.9 La Reunión consideró necesario, en vista de la interconexión de sistemas automatizados a corto y mediano plazo en la Región, realizar un curso para apoyar a los Estados en la interconexión de sistemas automatizados, específicamente orientado a las consideraciones necesarias para el intercambio de datos radar (ASTERIX) y planes de vuelo (OLDI, AIDC).

7.10 La Reunión consideró que el curso tendría, en principio, una duración de 15 días. A este respecto, la Secretaría, en conjunto con el experto en automatización, prepararía un programa tentativo del contenido del curso y lo distribuiría a los Estados para su revisión para el **30 de noviembre de 2009**. La Reunión consideró que el Proyecto Regional RLA/06/901 aprobará la emisión de una beca por cada Estado miembro del mismo.

Procedimientos para el intercambio de datos radar

7.11 La Reunión analizó una propuesta de metodología para la ejecución de los procedimientos para el intercambio de datos radar entre los sistemas automatizados de la Región SAM. A este respecto, se acordó en la utilidad del documento, siendo hecha su revisión para la inclusión de referencia al Doc. 8071 de la OACI. Adicionalmente a la información contenida en ese documento, en el **Apéndice C** se presenta un documento con mayor información al respecto.

Estrategia de implantación de la Enmienda 1 al PANS ATM

7.12 La Reunión analizó y consideró adecuado el documento de estrategia para la implantación de la Enmienda 1 a la 15ª Edición del PANS ATM (Doc. 4444) de la OACI en la Región SAM (cambios en el formulario de planes de vuelo y en los mensajes ATS) que se presenta como **Apéndice D** a esta cuestión del orden del día.

7.13 La Reunión instó a los Estados de la Región a empezar con la elaboración de sus respectivos planes de acción para la implantación de la Enmienda, siguiendo las acciones indicadas en el documento de estrategia. La Reunión consideró que los planes de acción deben ser presentados para la Reunión SAM/IG/5. A este respecto, se formuló la siguiente Conclusión:

Conclusión SAM/IG/4-11 - Plan de Acción para la implantación de la Enmienda 1 al Doc. 4444

Que los Estados de la Región SAM, teniendo en cuenta las acciones indicadas en el documento de estrategia para la implantación de la Enmienda 1 a la 15ª Edición del PANS ATM (Doc. 4444) de la OACI, contenida en el Apéndice D a esta parte del Informe, elaboren sus Planes de Acción para la implantación de la enmienda y lo envíen a la Oficina Regional SAM de la OACI para el **30 de marzo de 2010**, a efecto que sean presentados para la reunión SAM/IG/5.

Impacto de la implantación de PBN en los sistemas automatizados

7.14 Con respecto al impacto que la implantación de la PBN podría tener en la Región SAM, tanto en los sistemas automatizados ATM como en los sistemas de comunicaciones, la Reunión consideró la necesidad de hacer un análisis más detallado de lo que representaban dichos cambios, basados en los escenarios de uso del espacio aéreo contenidos en los planes de acción para la implantación de la PBN a corto plazo, tanto para operaciones en ruta como para TMA, presentados en la Reunión SAM/IG/2. A este respecto, la Reunión consideró importante conocer de parte de los Estados que tienen sistemas automatizados el impacto que representaría la implantación de la PBN en los sistemas automatizados. Se sugirió que las Administraciones Aeronáuticas hicieran las respectivas consultas con los proveedores de sus sistemas automatizados. A este respecto, la Reunión formuló la siguiente Conclusión:

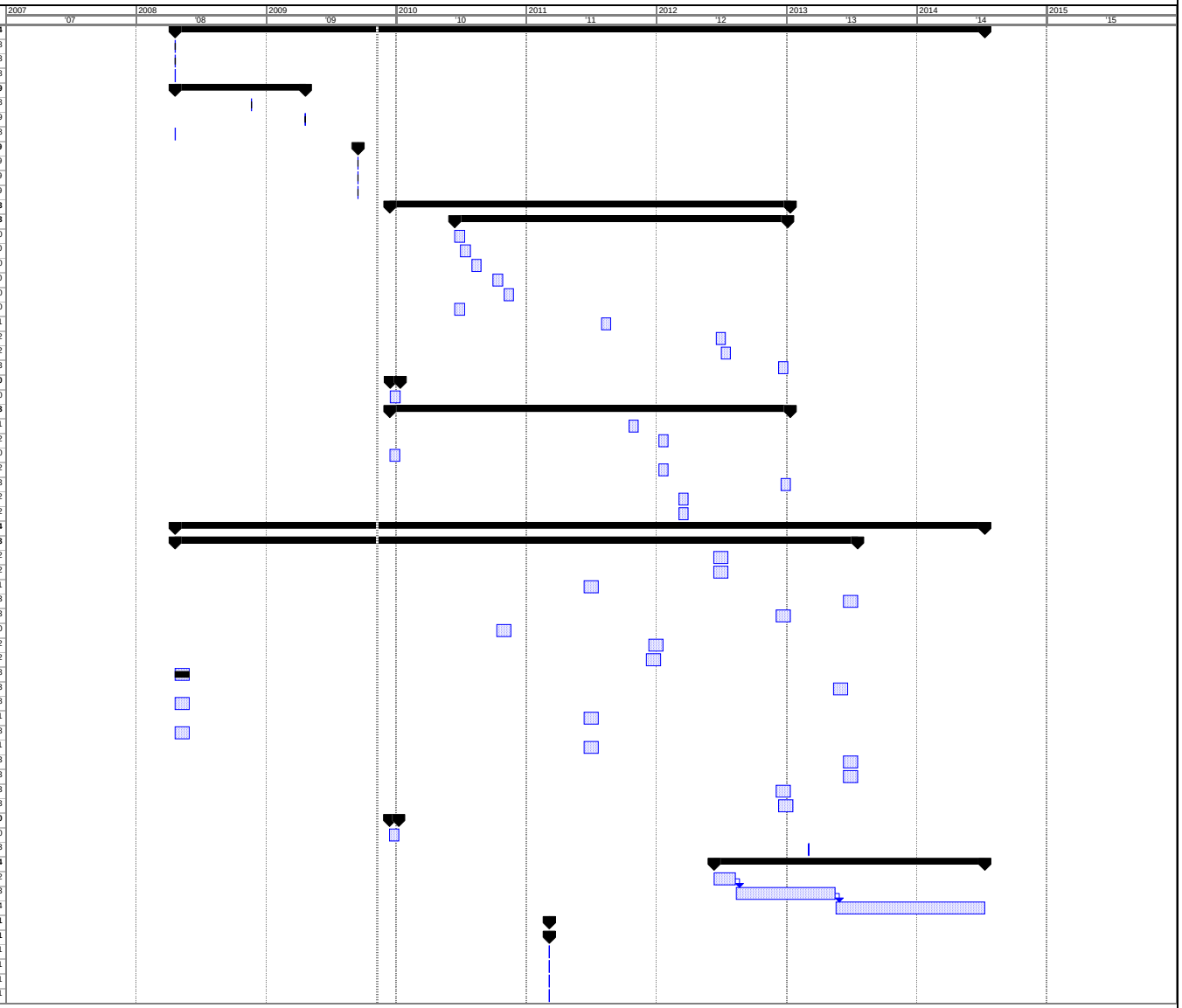
Conclusión SAM/IG/4-12 - Análisis del impacto de la implantación de la PBN en los sistemas automatizados

Que los Estados de la Región SAM realicen un análisis del impacto de la implantación de PBN a corto plazo en sus sistemas automatizados e informe de los resultados a la Oficina Regional SAM de la OACI a más tardar el **18 del diciembre del 2009**.

Appendix A to the Report on Agenda Item 7 / Apéndice A al Informe sobre la Cuestión 7 del Orden del Día

APPENDIX A / APENDICE A

ID	Nome da tarefa	Duration	Start	Finish
1	**Plan de Interconexión Región SAM**	**1625 days?**	**Mon 4/21/08**	**Fri 7/11/14**
2	Aprobación del Plan	1 day?	Mon 4/21/08	Mon 4/21/08
3	Creación de la Equipo de Gestión	1 day?	Mon 4/21/08	Mon 4/21/08
4	Ejecución	1 day?	Mon 4/21/08	Mon 4/21/08
5	**Reuniones de coordinación**	**262 days?**	**Mon 4/21/08**	**Tue 4/21/09**
6	SAM/IG/2	1 day?	Fri 11/21/08	Fri 11/21/08
7	SAM/IG/3	1 day?	Tue 4/21/09	Tue 4/21/09
8	SAM/IG/4	1 day?	Mon 4/21/08	Mon 4/21/08
9	**Establecimiento de MoU**	**1 day?**	**Wed 9/16/09**	**Wed 9/16/09**
10	Argentina - Uruguay	1 day?	Wed 9/16/09	Wed 9/16/09
11	Argentina - Brasil	1 day?	Wed 9/16/09	Wed 9/16/09
12	Brasil - Uruguay	1 day?	Wed 9/16/09	Wed 9/16/09
13	**Interconexión de Plan de Vuelo**	**804 days**	**Tue 12/15/09**	**Fri 1/11/13**
14	**OLDI**	**669 days**	**Tue 6/15/10**	**Fri 1/4/13**
15	EZEIZA-SANTIAGO	20 days	Tue 6/15/10	Mon 7/12/10
16	BOGOTA - GUAYAQUIL	20 days	Thu 7/1/10	Wed 7/28/10
17	BOGOTA - PANAMA	20 days	Mon 8/2/10	Fri 8/27/10
18	BOGOTA - BARRANQUILLA	20 days	Thu 9/30/10	Wed 10/27/10
19	BARRANQUILLA - PANAMA	20 days	Mon 11/1/10	Fri 11/26/10
20	SANTIAGO - CORDOBA	20 days	Tue 6/15/10	Mon 7/12/10
21	AMAZÓNICO-BOGOTÁ	20 days	Mon 8/1/11	Fri 8/26/11
22	LIMA - SANTIAGO	20 days	Mon 6/18/12	Fri 7/13/12
23	LIMA - GUAYAQUIL	20 days	Mon 7/2/12	Fri 7/27/12
24	LIMA - BOGOTA	20 days	Mon 12/10/12	Fri 1/4/13
25	**DOC 44444**	**20 days**	**Wed 12/16/09**	**Tue 1/12/10**
26	AMAZONICO - MAIQUETIA	20 days	Wed 12/16/09	Tue 1/12/10
27	**AIDC**	**804 days**	**Tue 12/15/09**	**Fri 1/11/13**
28	CURITIBA-EZEIZA	20 days	Mon 10/17/11	Fri 11/11/11
29	CURITIBA - MONTEVIDEO	20 days	Mon 1/9/12	Fri 2/3/12
30	EZEIZA-CORDOBA	20 days	Tue 12/15/09	Mon 1/11/10
31	EZEIZA - MONTEVIDEO	20 days	Mon 1/9/12	Fri 2/3/12
32	LIMA - AMAZONICO	20 days	Mon 12/17/12	Fri 1/11/13
33	ASUNCIÓN - CURITIBA	20 days	Mon 3/5/12	Fri 3/30/12
34	ASUNCIÓN - EZEIZA	20 days	Mon 3/5/12	Fri 3/30/12
35	**Intercambio de Datos Radar**	**1625 days?**	**Mon 4/21/08**	**Fri 7/11/14**
36	**Conexión Directa al Centro - ASTERIX**	**1370 days**	**Mon 4/21/08**	**Fri 7/19/13**
37	CORDOBA – SANTIAGO	30 days	Mon 6/11/12	Fri 7/20/12
38	MENDOZA – SANTIAGO	30 days	Mon 6/11/12	Fri 7/20/12
39	EZEIZA – PUERTO MONTT	30 days	Mon 6/13/11	Fri 7/22/11
40	PUNTA ARENAS – C. RIVADAVIA	30 days	Mon 6/10/13	Fri 7/19/13
41	AMAZONICO – BOGOTA	30 days	Mon 12/3/12	Fri 1/11/13
42	CURITIBA – MONTEVIDEO	30 days	Mon 10/11/10	Fri 11/19/10
43	BOGOTA – GUAYAQUIL	30 days	Mon 12/12/11	Fri 1/20/12
44	BOGOTA – PANAMA	30 days	Mon 12/5/11	Fri 1/13/12
45	BOGOTA – BARRANQUILLA	30 days	Mon 4/21/08	Fri 5/30/08
46	BOGOTA – LIMA	30 days	Mon 5/13/13	Fri 6/21/13
47	BOGOTA – MAIQUETÍA	30 days	Mon 4/21/08	Fri 5/30/08
48	BARRANQUILLA – PANAMA	30 days	Mon 6/13/11	Fri 7/22/11
49	BARRANQUILLA – MAIQUETÍA	30 days	Mon 4/21/08	Fri 5/30/08
50	LIMA – SANTIAGO	30 days	Mon 6/13/11	Fri 7/22/11
51	LIMA – GUAYAQUIL	30 days	Mon 6/10/13	Fri 7/19/13
52	LIMA – AMAZONICO	30 days	Mon 6/10/13	Fri 7/19/13
53	ASUNCIÓN – CURITIBA	30 days	Mon 12/3/12	Fri 1/11/13
54	ASUNCIÓN – EZEIZA	30 days	Mon 12/10/12	Fri 1/18/13
55	**ICD Propietário**	**20 days**	**Mon 12/14/09**	**Fri 1/8/10**
56	AMAZONICO - MAIQUETIA	20 days	Mon 12/14/09	Fri 1/8/10
57	Inter-Centro ASTERIX 62,63 (TBD)	1 day?	Mon 3/4/13	Mon 3/4/13
58	**RADNET (TBD)**	**544 days**	**Tue 6/12/12**	**Fri 7/11/14**
59	Especificación	44 days	Tue 6/12/12	Fri 8/10/12
60	Adquisición	200 days	Mon 8/13/12	Fri 5/17/13
61	Instalación	300 days	Mon 5/20/13	Fri 7/11/14
62	**OTRAS**	**1 day?**	**Mon 3/7/11**	**Mon 3/7/11**
63	**SISTRASAG (TBD)**	**1 day?**	**Mon 3/7/11**	**Mon 3/7/11**
64	LA PAZ	1 day?	Mon 3/7/11	Mon 3/7/11
65	GEORGETOWN	1 day?	Mon 3/7/11	Mon 3/7/11
66	PARAMARIBO	1 day?	Mon 3/7/11	Mon 3/7/11
67	ROCHAMBEAU	1 day?	Mon 3/7/11	Mon 3/7/11



Projeto: PLAN ACCIÓN INTERCONEX
Data: Fri 11/6/09

Tarefa | Divisão | Andamento | Etapa | Resumo | Resumo do projeto | Tarefas externas | Etapa externa | Prazo final

APENDICE B

MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 2 de 25	

Prefacio

Este documento define el Memorando de Entendimiento para que AAA y BBB puedan interconectar sus sistemas de automatización de control de tránsito aéreo. Está basado en los documentos elaborados por expertos en automatización de la OACI.

Este documento podrá ser revisado por ambos los Estados, cuando sea necesario.

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 3 de 25	

Aprobación

MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB

Por AAA **Por BBB**

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 4 de 25	

Revisiones

Revisión / Date	Descripción	Paginas cambiadas
Rev. 0		

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 5 de 25	

ÍNDICE

Prefacio 2

Aprobación 3

Revisiones 4

1. Sección 1 - Introducción y Propósito 6

1.1. Introducción 6

1.2. Propósito 7

2. Sección 2 - Principios 7

3. Sección 3 - Aplicación 7

4. Sección – Organización 7

5. Sección 5 - Referencias 8

6. Sección 6 - Confidencialidad 8

7. Sección 7 - Aspectos Operacionales 8

8. Sección 8 - Aspectos Técnicos 9

9. Sección 9 - Aspectos Administrativos 9

10. Sección 10 - Aspectos Financieros 9

11. Apéndice – Acuerdo Técnico-operacional 10

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 6 de 25	

1. Sección 1 - Introducción y Propósito

1.1. Introducción

El GREPECAS/15, tomando en cuenta el impacto que tiene en la seguridad de las operaciones aéreas los errores operacionales en el ciclo de coordinaciones ATC entre ACC adyacentes, consideró, en su Conclusión 15/36, que "los Estados, Territorios y Organizaciones Internacionales CAR/SAM implanten en forma gradual la interfase para intercambio de datos entre dependencias ATC (AIDC);" y que "la OACI coordine, preste asistencia y haga un seguimiento a la implantación de dichas medidas correctivas.".

El análisis del problema llevó a la conclusión de que la solución se basaba en el uso intenso de las tecnologías CNS/ATM, de acuerdo con las recomendaciones de la OACI, en especial aquellas relativas a la interconexión de los sistemas automatizados, cómo está descrito en el Documento 4444-PANS/ATM, en la Sección 8.1.6: "*States should, on the basis of regional air navigation agreements, provide for the automated exchange of coordination data relevant to aircraft being provided with ATS surveillance services, and establish automated coordination procedures"*.

En este sentido, por medio de los Proyectos RLA/98/003 y RLA /06/901, se realizaron estudios, con el objetivo de tener una completa visión sobre el tema, incluyendo sus obstáculos y acciones necesarias, así como la estrategia de ejecución.

Los documentos generados están descritos el los Anexos 1, 2 y 3 del Apéndice de este Memorando.

El cuerpo principal de este documento consiste en diez (10) secciones y un (1) apéndice. El contenido de las secciones y del apéndice, se resume a continuación:

a) Sección 1 - Presenta una breve visión general y declaración de propósitos;

b) Sección 2 – Describe los principios básicos que orientarán la elaboración de este documento;

c) Sección 3 – Son considerados los casos en que este Memorando se aplica;

d) Sección 4 – Describe el proceso de control de versiones

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 7 de 25	

e) Sección 5 – Relaciona la legislación considerada;

f) Sección 6 – Establece criterios y restricciones de uso de las informaciones compartidas entre dos países;

g) Sección 7 – Presenta los aspectos operacionales que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;

h) Sección 8 - Presenta los aspectos técnicos que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;

i) Sección 9 - Presenta los aspectos administrativos que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;

j) Sección 10 - Presenta los aspectos financieros que deben ser considerados para la interconexión de los sistemas automatizados;

k) Apéndice 1 – Acuerdo Técnico-operacional

1.2. Propósito

La meta de este MoU es proporcionar la planificación para la implantación de la interconexión entre sistemas automatizados del ACC-XXXXX, en AAA, y el ACC-YYYY, en BBB, estableciendo procedimientos estandarizados que contengan consideraciones operacionales, técnicas, administrativas y financieras involucradas con el tema.

2. Sección 2 - Principios

En la elaboración de este documento, se han considerados los siguientes aspectos:

1. Este Memorando representa una guía, para que los Estados puedan celebrar acuerdos bilaterales; y

2. Este documento tiene en cuenta los aspectos existentes en los documentos sobre la interconexión de sistemas automatizados, elaborados por los Proyectos RLA/98/003 y RLA 06/901, así como las recomendaciones del GREPECAS.

3. Sección 3 - Aplicación

Este documento se aplica solamente a la interconexión de los sistemas automatizados entre AAA y BBB.

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 8 de 25	

4. Sección – Organización

Este es un documento mediante el cual los Estados participantes convendrán, según sea necesario, revisar o modificar sus detalles.

Versiones revisadas de este Memorando, o cambios en los párrafos, serán coordinados por los Estados participantes.

5. Sección 5 - Referencias

Este Memorando sigue las recomendaciones de la OACI, contenidas en los siguientes documentos:

a) Anexo 11 a el Convenio de la Aviación Civil Internacional
b) Doc 4444
c) Doc 7030
d) Doc 9426
e) Doc 9694,
f) Doc 9880 parte IIa (AIDC)
g) Documento do Proyecto RLA/98/003
h) Documento do Proyecto RLA/06/901
i) Informes Finales de Reuniones SAM/IG/1 y SAM/IG/2

6. Sección 6 - Confidencialidad

Cada Estado participante debe implementar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad, integridad y la confidencialidad de la información.

La divulgación de estos datos a otras Organizaciones, no contempladas en este Memorando, solamente podrá ser realizada si es previamente autorizada por los Estados participantes.

7. Sección 7 - Aspectos Operacionales

La aplicación de este Memorando puede implicar la necesidad de ajustes en los Acuerdos Operacionales existentes entre los Estados.

Las Administraciones se comprometen a instruir al personal de los ACC involucrados con las partes apropiadas del contenido de este MOU.

Deberán ser utilizadas con prioridad las transferencias de tráfico automatizadas (hand-off automático), por medio de la transmisión, entre los sistemas automatizados, de los datos necesarios, según las especificaciones contenidas en el Apéndice de este Memorando de Entendimiento.

Sin embargo, la transferencia podrá ser realizada con el uso de otros medios de comunicación, para los casos en que la transferencia automática no sea posible.

8. Sección 8 - Aspectos Técnicos

Las consideraciones técnicas necesarias para que los Estados establezcan los escenarios de interconexión, la estrategia de implementación, la implantación de la solución, la supervisión de la operación y los aspectos de entrenamiento del personal, que mejor atendrán a sus necesidades se presentan en la Sección 6 del Apéndice de este Memorando.

9. Sección 9 - Aspectos Administrativos

Para la conducción ordenada de la solución de interconexión adoptada, los Estados participantes acuerdan en la creación de una estructura de administración basada en un Comité de Gestión de la Interconexión, cuyas atribuciones, composición detallada y actividades están descritas en la Sección 7 del Apéndice de este Memorando.

Los Estados deben designar representantes, miembros de sus respectivos grupos, que irán a componer la estructura básica del referido Comité.

Los Estados deben elegir un forum para discusión de casos omisos y para la resolución de eventuales disputas.

Este Memorando es de carácter continuo, pudiendo ser interrumpido en cualquier momento, de común acuerdo entre las Partes involucradas.

10. Sección 10 - Aspectos Financieros

Los Estados participantes, como administraciones individuales, serán responsables de cualquier obligación financiera para solventar gastos directos o indirectos relacionados con el cumplimiento de este Memorando, incluyendo los asociados a la adquisición de equipamientos, de repuestos, de entrenamiento del personal técnico y operacional, de líneas de comunicación y otros.

Cada Estado será responsable por su respectiva parte de los eventuales gastos relativos a algún "upgrade" de la REDDIG, para solventar el incremento de tráfico, según las orientaciones de la Administración de la REDDIG.

Las Partes de este Memorando entienden que no se comprometerán a ninguna acción que pueda resultar en una obligación financiera a otras Partes, sin obtener primero un consentimiento por escrito de todas las demás partes involucradas.

Los Estados pueden establecer mecanismos financieros para llevar a cabo la interconexión a través, por ejemplo, de Proyectos de Cooperación Técnica de la OACI.

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 11 de 25	

APÉNDICE AL MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO

ACUERDO TÉCNICO-OPERACIONAL PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB

ÍNDICE

1. Propósito 11

2. Resumen 11

3. Referencia 12

4. Seguridad 12

5. Aspectos Operacionales 13

6. Aspectos Técnicos 13

7. Aspectos Administrativos 18

8. Aspectos Financieros 20

9. Adjuntos 20

Anexo A 21

Anexo B 22

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 12 de 25	

11. Propósito

Detallar los aspectos técnicos, operacionales y administrativos del Memorando de Entendimiento, necesarios para la interconexión de los sistemas automatizados de AAA y BBB.

12. Resumen

Los Proyectos RLA/98/003 y RLA/06/901, de la OACI, definieron recursos para la elaboración de estudios, con el objetivo de tener una completa visión sobre la interconexión de sistemas automatizados, incluyendo sus obstáculos y acciones necesarias, así como la estrategia de implementación.

Los trabajos realizados fueron los siguientes:

- Elaboración del Plan de Acción Inicial – Julio 2006;
- Prueba de Concepto – Ensayo BBB-Venezuela – Septiembre 2006;
- Recolección de datos – Fase 1 – encuesta junto a los países – interfaces actuales;
- Recolección de datos – Fase 2 – misiones de visita a los países – detalles de las interfaces – 2007
  - ✓ 1ª misión: Perú, Ecuador y Venezuela – Septiembre 2007;
  - ✓ 2ª misión: Colombia, Panamá, y COCESNA – Octubre 2007;
  - ✓ 3ª misión: Chile, AAA y Uruguay - Noviembre 2007
- Elaboración del Plan de Interconexión – Febrero 2008;
- Elaboración del documento SICD (System Interface Control Document) – Marzo 2008;
- Elaboración del documento SSS (System Subsystem Specification) – Septiembre 2008

Los productos generados contienen, en resumen, los siguientes aspectos:

1. SICD: contiene todos los datos recolectados en los Estados de la Región SAM que tienen sistemas automatizados, así cómo la descripción de sus interfaces, dando una visión general de la situación actual y las recomendaciones para que se adopten las medidas necesarias a la interconexión de los mismos.

2. Plan de Interconexión: contiene los objetivos, conceptos, estrategias y acciones necesarias para atender los requisitos operacionales relacionados a la transferencia de tránsito entre los ACC adyacentes de la Región SAM.

3. SSS: presenta los requisitos, en especial aquellos mandatarios, que los sistemas de automatización de los ACC deben tener, para que sean utilizados como una referencia para futuras implantaciones de nuevos sistemas automatizados de control de tránsito aéreo y sus "upgrades", cuando sea necesario.

Los documentos SICD, Plan de Interconexión y SSS fueron presentados para su análisis y aprobación en los siguientes eventos:

- Plan de Interconexión y SICD:
  - ✓ Proyecto RLA 06/901 - Primera Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/1),
  - ✓ Sexta Reunión del Subgrupo ATM/CNS del GREPECAS; y
  - ✓ Seminario/Workshop de Automatización ATM – Rio de Janeiro – BBB;
- SSS:
  - ✓ Proyecto RLA/06/901 - Segunda Reunión del Grupo de Implantación SAM (SAM/IG/2)

13. Referencia

Este Acuerdo sigue las recomendaciones de la OACI, contenidas en los siguientes documentos:

a) Anexo 11 a el Convenio de la Aviación Civil Internacional
b) Doc 4444
c) Doc 7030
d) Doc 9426
e) Doc 9694,
f) Doc 9880 parte IIa (AIDC)
g) Documento do Proyecto RLA/98/003
h) Documento do Proyecto RLA/06/901
i) Informes Finales de Reuniones SAM/IG/1 y SAM/IG/2

14. Seguridad

Cada Estado debe garantizar que sus redes de comunicación, involucradas en la interconexión, tengan la protección requerida para este tipo de servicio, considerando, en el mínimo, los siguientes aspectos:

- Protección contra invasiones de personas y/o sistemas no autorizados;
- Protección contra ataques de virus de computadoras; y
- Uso exclusivo de los equipos para los servicios de interconexión de sistemas automatizados.

15. Aspectos Operacionales

Las Administraciones se comprometen, dentro de sus respectivas jurisdicciones, a instruir en forma directa al personal de los ACC involucrados con el contenido del presente Memorando de Entendimiento.

Deberán ser utilizadas con prioridad las transferencias de tránsito automatizadas (“hand-off” automático) y la prestación del servicio de control radar, por medio de la transmisión, entre los sistemas automatizados, de los datos necesarios, según las especificaciones contenidos en este Acuerdo.

Sin embargo, la transferencia podrá ser realizada con el uso de otros medios de comunicación, para los casos en que la transferencia automática no sea posible.

Así mismo, mediante los acuerdos operacionales respectivos debería coordinarse la prestación de servicios de control no radar, para la transferencia de tránsito entre los ACC adyacentes, cuando no se disponga de las señales de los radares involucrados en este Acuerdo.

La alternativa de interconexión seleccionada implicará en que los Estados vengan a establecer procedimientos operacionales específicos, llevando en cuenta las funcionalidades disponibles en cada sistema automatizado, con la elección del conjunto de mensajes a utilizar, pero observando las especificaciones y requisitos contenidos en los documentos referentes a la solución adoptada.

Los Estados acuerdan en la definición conjunta del área de transición para el intercambio de datos de vigilancia, entre los ACC adyacentes, considerándose una distancia de 55 NM a partir de la línea de frontera de las FIR involucradas, para ambos los Estados.

Especial atención debe ser dada al entrenamiento de los controladores en el uso de herramientas disponibles en los sistemas automatizados, que son relacionadas a la transferencia automática de los tránsitos aéreos entre las FIR adyacentes.

16. Aspectos Técnicos

La interconexión debe respetar los siguientes requisitos:

- Posibilitar la transferencia de planes de vuelo entre ACC adyacentes de forma automática;
- Posibilitar el compartir de datos de vigilancia en áreas de común interés.

Los principales aspectos son:

1) Análisis del Escenario Actual

Con base en las informaciones contenidas en los documentos de referencia, BBB y AAA poseen la siguiente situación:

1) AAA

a) Sistema Automatizado

El ACC-XXXXXX utiliza una extensión del sistema XXXX, instalado en XXX, que posee las funcionalidades necesarias a la prestación de servicios de vigilancia radar en toda la FIR-XXX, así como el tratamiento automatizado de planes de vuelo, de acuerdo con descrito en el SICD.

El sistema XXXX posee la capacidad de “hand-off” automático de planes de vuelo, con el uso de las mensajes del Doc 4444 de la OACI y posee, la capacidad de tratamiento de los protocolos OLDI y AIDC, previéndose para el XXXX que el mismo cuente con capacidad de Asterix 62/63.

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 16 de 25	

b) Visualización Radar

A la fecha existe cobertura radar en la FIR-XXX.

c) Red de Datos

El ACC-XXXXX dispone de acceso a la REDDIG, para comunicaciones orales con los ACC adyacentes.

Los radares transmitirán los datos por medio de accesos Ethernet y la red nacional, con uso del protocolo Asterix.

El sistema AMHS está/estara instalado nacionalmente y funciona/funcionara operativamente desde el ano 20xx.

2) BBB

a) Sistema Automatizado

El ACC-XXXXXX utiliza una extensión del sistema XXXX, instalado en XXX, que posee las funcionalidades necesarias a la prestación de servicios de vigilancia radar en toda la FIR-XXX, así como el tratamiento automatizado de planes de vuelo, de acuerdo con descrito en el SICD.

El sistema XXXX posee la capacidad de “hand-off” automático de planes de vuelo, con el uso de las mensajes del Doc 4444 de la OACI y posee, la capacidad de tratamiento de los protocolos OLDI y AIDC, previéndose para el XXXX que el mismo cuente con capacidad de Asterix 62/63.

b) Visualización Radar

A la fecha existe cobertura radar en la FIR-XXX,.

c) Red de Datos

El ACC-XXXXX dispone de acceso a la REDDIG, para comunicaciones orales con los ACC adyacentes.

Los radares transmitirán los datos por medio de accesos Ethernet y la red nacional, con uso del protocolo Asterix.

El sistema AMHS está/estara instalado nacionalmente y funciona/funcionara operativamente desde el ano 20xx.

2) Elección del Escenario de Intercambio

Con base en los niveles de interconexión existentes en las instalaciones del ACC-XXXX y del ACC-XXXX, AAA y BBB acuerdan adoptar las siguientes posibilidades de interconexión, en corto y mediano plazos:

1) Corto Plazo: Solamente intercambio automático de datos de vigilancia;

2) Mediano Plazo: Intercambio automático de datos de vigilancia y de datos de planes de vuelo.

Los Estados acuerdan en adoptar la transferencia de planes de vuelo basada en OLDI/AIDC de la OACI, prevista en la Sección 5 (Concepts for Automated ATC Systems Interconnection) del Anexo 2 de este Apéndice.

Además, los Estados acuerdan en adoptar el intercambio de datos de vigilancia basado en protocolo Asterix, conforme la Sección 5 (Concepts for Automated ATC Systems Interconnection) del Anexo 2 de este Apéndice.

3) Estrategia de Implementación

La interconexión se hará en 2 (dos) fases:

- Corto Plazo: Intercambio de datos radar, por medio del protocolo Asterix, hacia XXX; y
- Mediano Plazo: “Hand-Off” automático de planes de vuelo, por medio del protocolo AIDC y intercambio de datos radar por medio del protocolo Asterix, hacia XXXX.

<table>
<tr><td>Logo AAA</td><td colspan="2">MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB</td><td>Logo BBB</td></tr>
<tr><td>Fecha de efectividad: 17 SEP 2009</td><td></td><td>Páginas: 18 de 25</td><td></td></tr>
</table>

La estrategia de implementación adoptada por los 2 (dos) Estados debe considerar los siguientes aspectos:

1.1. Análisis del Impacto en los sistemas existentes;

1.2. Definición de Interfaces y Medios de Comunicación;

1.3. Configuración de las conexiones lógicas y físicas;

1.4. Ajustes en Hardware y Software; y

1.5. Pruebas de Interconexión

Estos aspectos serán analizados por los técnicos componentes del Comité de Gestión de la Interconexión, como queda establecido en este Memorando, y estarán descritos en el documento apropiado.

Para la fase de Corto Plazo serán utilizados los siguientes radares:

- Radar Secundario XXXX, como descrito en el párrafo 6.1.1.b de este documento;y
- Radares Secundarios de XXXX.

Serán transmitidos datos radar contenidos en el área de transición descrita en el Apéndice “A” de este documento.

Los Estados se comprometen a brindar los detalles técnicos necesarios para la transmisión y recepción, en cada sistema automatizado, de las señales de los radares.

La comunicación entre los Estados se hará por medio de la REDDIG.

La fase de Mediano Plazo se establecerá para XXX, cuando los Estados ya tengan la capacidad operativa de uso del AIDC para el “hand-off” automático de planes de vuelo.

4) Implantación

La gestión de la implantación debe ser realizada por el Comité de Gestión de la Interconexión, según las directrices emitidas en común acuerdo por los Estados, estableciendo los plazos de ejecución, la contratación de servicios de terceros y la distribución de responsabilidades, entre otros asuntos de relevancia.

5) Supervisión de la Operación

Cada Estado es responsable por la supervisión de la operación de sus sistemas, incluyendo el mantenimiento de sus equipamientos y sistemas, garantizando la disponibilidad, desempeño, seguridad y eficiencia que se requiere.

Todos los problemas de los cuales no se tenga certeza acerca de sus orígenes, serán analizados conjuntamente por los Estados, a través del Comité de Gestión de la Interconexión, quien coordinará las acciones necesarias para su corrección.

Sin embargo, cada Estado debe, en breve, tomar todas las medidas a su alcance para la implantación de las acciones bajo su responsabilidad, informando su ejecución al Comité de Gestión de la Interconexión.

De todos modos, el Comité de Gestión de la Interconexión debe ser constantemente informado acerca de las ocurrencias de anomalías, independientemente de sus orígenes.

6) Entrenamiento

Cabe a los Estados participantes la elaboración de planes de entrenamiento de los equipos técnicos, responsables del mantenimiento de sus sistemas, los cuales deben considerar los aspectos de extensión, periodicidad y evolución técnica.

7) Mantenimiento

Los equipos deben estar preparados para las situaciones de contingencia y tener la capacidad técnica para el análisis de anomalías.

Cada Estado deberá elaborar su Plan de Acción, donde estarán definidas las informaciones técnicas necesarias a la interconexión con los ACC adyacentes, conteniendo, por lo menos:

- topología de las redes involucradas, con los detalles técnicos de ancho de banda necesaria, disponibilidad, latencia y redundancia;
- especificación de los equipamientos utilizados;
- requisitos de mantenimiento;
- procedimientos de mantenido: preventivo, preditivo y correctivo; y
- Todos los documentos técnicos asociados;

Los Estados acuerdan que el medio de comunicación para la implementación de la interconexión será la REDDIG.

17. Aspectos Administrativos

Este Acuerdo es un documento dinámico, pudendo ser revisado en cualquier momento, según la evolución tecnológica de los sistemas automatizados y de las redes de comunicación de los Estados participantes.

Toda la gestión de la interconexión será de responsabilidad del Comité de Gestión de la Interconexión, creado por los dos (2) estados, de acuerdo con lo siguiente:

1. Estructura Organizacional

Para realizar sus actividades, el Comité tendrá la siguiente Organización:

1.Coordinador

Los nombres de los coordinadores para la interconexión de los sistemas entre AAA y BBB se presenta en el Anexo A.

Los coordinadores serán responsable por la coordinación general de todas las actividades de los grupos técnico y operacional, así como por los contactos con otras Organizaciones, para tratar de asuntos respecto a la interconexión.

2. Grupo Técnico

Debe contener técnicos, designados por los dos Estados, con comprobada capacitación en sus áreas de actuación, en especial en redes de comunicación y en sistemas de automatización computación.

Serán responsables por la ejecución y/o coordinación, en sus respectivos países, de las actividades técnicas necesarias a la implantación, mantenimiento y soporte a los sistemas automatizados, a las redes de comunicación y a los equipamientos componentes de la interconexión.

3. Grupo Operacional

Debe contener personal especialista en control de tránsito aéreo, designados por los dos Estados, con comprobada capacitación en sus áreas de actuación, en especial en los sistemas automatizados utilizados en los ACC.

2. Atribuciones

El Comité es responsable por toda la coordinación que sea necesaria a la planificación, implementación, mantenimiento y soporte a la operación de los sistemas y equipamientos involucrados con la interconexión de los sistemas automatizados.

Debe, aún, garantizar el mantenimiento de la seguridad de la información que sea transmitida entre los sistemas automatizados involucrados con la interconexión.

Es parte de sus atribuciones el control y actualización de toda la documentación técnica y operativa.

Es, también, responsable del proyecto de la topología de red a ser utilizada para la interconexión, que deberá ser aprobado por los dos (2) Estados.

La implantación de la interconexión deberá ser coordinada y controlada por el Comité, por medio de planes de acción previamente aprobados por los dos (2) Estados.

El Comité debe asesorar los Estados cerca de la necesidad de evolución tecnológica de los equipamientos y sistemas involucrados con la interconexión, tomando en cuenta los requisitos técnicos contenidos en el Anexo 3 – SSS, de este Apéndice, entre otros.

Sus equipos deben efectuar el monitoreo de los parámetros de desempeño, estabilidad, confiabilidad y integridad de equipamientos y sistemas involucrados con la interconexión, así como proponer y supervisionar las acciones correctivas. Para tal, deben hacer uso de herramientas para análisis de anomalías, tales como analizadores de protocolos radar y de líneas de comunicación.

El Comité deberá establecer los procedimientos necesarios para la corrección de fallas.

También, deberá providenciar la ejecución de la corrección de los problemas encontrados, junto a los Estados participantes.

3. Proceso de Gestión

Para llevar a cabo sus actividades, el Comité de Gestión de la Interconexión utilizará la siguiente sistemática de gestión:

1. La celebración de reuniones y discusiones periódicas para identificar los requisitos y la(s) solución(es) técnica(s) preferencial(es), alternativas y opciones para alcanzar la interconexión de los sistemas automatizados;

2. El intercambio de informes y documentación técnicos, planes y programaciones que puedan ser necesarios, para asegurar la culminación exitosa y oportuna de estos esfuerzos.

3. Planificación, coordinación técnica y desarrollo de las actividades entre los dos (2) Estados.

18. Aspectos Financieros

Los Estados acuerdan lo siguiente, con respecto a los aspectos financieros:

1. Adquisición de Equipamientos, componentes y sistemas;

Los equipamientos necesarios para establecer la interconexión serán adquiridos por cada Estado, según las especificaciones técnicas aprobadas por el Comité de Gestión de la Interconexión.;

2. Adquisición del Lote de Repuestos;

Los repuestos de los equipamientos involucrados con la interconexión serán adquiridos por cada Estado, según sus necesidades específicas, pero de acuerdo con las directrices de mantenimiento emanadas por el Comité de Gestión de la Interconexión.

3. Adquisición de Servicios de Terceros.

Cada Estado acuerda en responsabilizarse por los gastos con eventuales servicios de terceros, tales como la adecuaciones de software, proyectos y implantación de redes de comunicación.

Cada Estado será responsable por su respectiva parte en eventuales gastos relativos a algún “upgrade” de la REDDIG, para solventar el incremento de tránsito, según las orientaciones de la Administración de la REDDIG.

19. Adjuntos

1. Preliminary System Interface Control Document for the Interconnection of ACC Centers of the CARSAM Region – SICD;

2. CAR/SAM Automated ACC interconnection Plan;

3. Preliminary Reference System/Subsystem Specification SSS for the Air Traffic Control Automation System.

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 24 de 25	

ANEXO A

COMITÉ DE GESTION PARA LA INTERCONEXION DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS

AAA

BBB

Logo AAA	***MEMORANDO DE ENTENDIMIENTO PARA LA INTERCONEXIÓN DE LOS SISTEMAS AUTOMATIZADOS DE AAA Y BBB***		Logo BBB
Fecha de efectividad: 17 SEP 2009		**Páginas:** 25 de 25	

ANEXO B

ÁREA DE TRANSICIÓN DE DATOS RADAR ENTRE LOS ACC-XXX Y ACC- YYY

APÉNDICE C

PROCEDIMIENTOS PARA LA INTEGRACIÓN DE DATOS RADAR AL SISTEMA AUTOMATIZADO ATM

1. Objetivo

Describir los procedimientos básicos para la integración de señales radar a un sistema automatizado ATM, con el fin de garantizar la calidad de la síntesis radar presentada en la pantalla de control de tránsito aéreo.

2. Ámbito

Este documento se aplica a todos los Estados de la Región SAM que vayan a interconectar sus sistemas automatizados ATM para el intercambio de datos radar.

3. Visión General

Dicha visualización permite a los controladores optimizar el uso del espacio aéreo bajo su responsabilidad, una vez que se tenga garantizada la calidad de las informaciones asociadas a los “tracks”. La integración de un radar a un sistema automatizado ATM debe, por lo tanto, ser objeto de una validación técnica y operacional y envuelve la verificación de todos los sistemas involucrados: el propio radar, las interfaces de comunicaciones, los sistemas de transmisión de datos y el sistema automatizado ATM.

4. Procedimientos

Consiste, básicamente en procedimientos para la evaluación mono-radar y multi-radar, a saber:

1. Evaluación mono-radar

Tiene como objetivo observar la correcta operación del sistema automatizado en cuanto a la recepción, procesamiento y presentación de los datos, así como el correcto funcionamiento del radar y del sistema de comunicación. Las siguientes actividades deberían realizarse:

A. Acciones Preliminares

Para hacer las pruebas es necesario que los equipos que intervienen en la interconexión observen la situación técnica de la data de cada sistema radar, la versión del software en uso por el sistema automatizado, los ajustes en la base de datos del sistema automatizado, la estabilidad de las líneas de comunicación, los ajustes en azimut y distancia para cada radar a ser integrado en el sistema automatizado (“calagem radar”) y la ejecución de pruebas preliminares.

B. Pruebas de Integración Mono-radar

Consiste en pruebas de gestión de los radares, del acompañamiento de vuelos de oportunidad y, si es posible, de vuelo comandado, con aeronave dedicada a la ejecución de ensayos específicos.

- Gestión de Radares: se observan las reacciones de los radares y del sistema automatizado cuando se hace la desactivación, y/o cambio, de las líneas de comunicación,

- Vuelos de Oportunidad: se observa el comportamiento del radar integrado al sistema automatizado, con la búsqueda por anomalías en la visualización radar, tales como duplicación, de fusión de tracks de síntesis, tracks falsos y cambios de código transponder en una misma aeronave.

- Vuelo Comandado: si es posible, ejecutar ensayos de variación de velocidad, de nivel, de cambios en código transponder (códigos especiales), de evolución en proa (curvas completas) y de orientación (distancia y azimut en relación a la cabeza radar). Es necesaria una aeronave de ensayo en vuelo, que pueda ejecutar los procedimientos según una trayectoria previamente definida, de preferencia el la radial que tenga la mejor detección radar.

2. Evaluación multi-radar

Tiene el objetivo de observar la calidad de la información de la síntesis radar del sistema automatizado o sea, el procesamiento del sub-sistema de tratamiento radar, así como la validación de la base de datos (las definiciones del mosaico, coordinadas de los radares, etc).

Esta evaluación puede ser hecha por medio de vuelos de oportunidad o por medio de un vuelo comandado, con una aeronave dedicada y cumpliendo una trayectoria previamente definida, que tenga la cobertura de todos los radares involucrados con la síntesis radar que se quiere evaluar.

Básicamente la evaluación consiste en la comparación de las coordinadas (LAT, LONG) suministradas por el sistema automatizado con las coordinadas suministradas por el sistema de bordo de aeronave utilizada (sea de oportunidad o comandado).

Se observa, también, la ocurrencia de anomalías en la visualización de síntesis, como defusiones de los “tracks”, cambios de códigos transponder, retrasos en la actualización de los datos, por ejemplo.

5. Estrategia de Ejecución

1. Planificación

En esta fase se hace la definición de que radares irán a componer la síntesis del centro de control, llevándose en consideración, básicamente, la necesidad operacional: tipo de operación, cobertura necesaria por nivel y tipo de detección (primaria, secundaria o asociada), entre otras.

Con base a las necesidades se hace un estudio preliminar, en que se verifica que radares mejor atienden, considerándose, también, una evaluación inicial del estado técnico de cada radar, tomando en cuenta el numero de inoperancias, estado de conservación y mantenimiento, por ejemplo.

En un segundo momento, ya definidos los radares, se prepara una versión inicial de los procedimientos que serán ejecutados, incluyendo las pruebas, trayectorias de vuelo y equipos involucradas (radar, comunicación, software, etc.).

2. Coordinación

Con base en la planificación, se empieza la coordinación de los trabajos, por medio de una reunión de coordinación en que estén los representantes de las áreas involucradas: técnica y operacional.

Esta actividad es realizada por medio de un coordinador de la integración, responsable por los contactos, por el acompañamiento, junto a los expertos de cada área, de la ejecución de las pruebas y por la conclusión de los trabajos.

3. Análisis

A partir de los datos obtenidos en las pruebas, un experto en tratamiento radar hace la evaluación técnica, para fines de aprobación técnica.

Lo mismo pasa con la evaluación de los aspectos operacionales, por medio del experto en control de tránsito aéreo del centro de control.

4. Validación

Basado por las evaluaciones técnica y operacional, se hace la aprobación y homologación de la integración, estando el sistema pronto para uso operacional.

APENDICE D

ESTRATEGIA PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA ENMIENDA 1 A LA 15ª EDICIÓN DEL PANS-ATM (DOCUMENTO 4444) DE LA OACI EN LA REGIÓN SAM

ÍNDICE

1. Objetivo 2
2. Consideraciones Generales 2
3. Principios 3
4. Aplicación 3
5. Documentos de referencia 3
6. Análisis 3
6.1. De la Enmienda 1 a la 15ª Edición del Doc 4444; 3
6.2. De las Directrices para la Implementación 4
6.3. Escenario Actual de la Región SAM 6
6.4. Impactos 6
7. Estrategia de Implementación 8
7.1. Criterios Críticos 8
7.2. Preparación 9
7.3. Transición 10
7.4. Pos-Transición 10
8. Aspectos Administrativos 11
9. Aspectos Financieros 11

1. Objetivo

Este documento tiene el objetivo de establecer la estrategia de la región SAM para la implementación de la enmienda 1 a la 15ª Edición del PANS-ATM (DOC 4444) de la OACI, a fin de atender a las conclusiones 15/35 del GREPECAS y SAM/IG/3-8.

2. Consideraciones Generales

La OACI, tomando en cuenta que:

- La gestión dinámica de la información proporcionará la más adecuada e integrada visión de la situación ATM, en términos históricos, presentes, planeados o futuros, y proveerá la base para la toma de decisión por toda la comunidad ATM;

- El *Concepto Operacional de Gestión Global del Tránsito Aéreo* (Doc 9854) requiere acciones de gestión de la información para proveer soporte a las operaciones ATM por medio de una información correcta, de calidad y en tiempo; y

- El requerimiento ATM Nº 87 del *Manual de Requerimientos del Sistema de Gestión de Tránsito Aéreo* (Doc 9882) define que trayectorias 4-D serán utilizadas en aplicaciones para sincronización de tránsito para que sean alcanzados los objetivos de desempeño del sistema ATM, aclarando que la automatización, tanto en las aplicaciones "tierra" así como en las aplicaciones "aire", serán utilizadas plenamente para crear un eficiente y seguro flujo del tránsito aéreo en todas las fases del vuelo.

Informó a los Estados, por medio de la comunicación AN13/2.1-08/50, de 25 junio 2008, la publicación de la enmienda 1 al Doc. 4444 (PANS-ATM), que tiene como naturaleza y alcance la actualización del formulario de plan de vuelo (FPL) de la OACI para satisfacer las necesidades de las aeronaves con capacidades avanzadas y los requisitos en evolución de los sistemas automatizados de gestión del tránsito aéreo (ATM), teniendo en cuenta, al mismo tiempo, la compatibilidad con los sistemas existentes, los factores humanos, la instrucción, el costo y los aspectos relativos a la transición.

GREPECAS/15, al evaluar la creación del nuevo Subgrupo CNS/ATM y sus términos de referencia y programa de trabajo, examinó el nuevo modelo de plan de vuelo y, considerando que se deberá establecer una estrategia regional CAR/SAM para su implantación, formuló la Conclusión 15/35 "*Implantación del nuevo modelo de plan de vuelo de la OACI*" donde le solicita a los Estados que adopten las medidas necesarias para prepararse para la transición, así como también le solicitó al CNS/ATM//SG que establezca un órgano auxiliar que elabore esa estrategia de transición.

En la Reunión SAM/IG/2 se evaluó el impacto que esta enmienda podría tener en los sistemas automatizados, considerando la implantación PBN. Se observó que la enmienda en cuestión es compleja e involucra otros aspectos además de la PBN y fue de la opinión que será necesario adoptar una estrategia de modificación de los sistemas automatizados ATC.

En virtud de todo lo anterior, la reunión coincidió en incluir una tarea dentro del programa de trabajo del Grupo de Implantación SAM PBN, que evalúe la implantación PBN a la luz de la Enmienda 1 a los PANS/ATM. Esta actividad serviría de soporte y referencia a la labor encomendada el Grupo de Tarea específico del CNS/ ATM/SG de GREPECAS antes citado. Consecuentemente, se incluyó esta tarea dentro del trabajo a realizarse durante el 2009 bajo el auspicio del Proyecto Regional RLA/06/901 en la Región SAM.

Durante la Reunión SAM/IG/3 se presentó a los Estados las directrices de la OACI para la incorporación de la información del plan de vuelo conforme a la Enmienda 1 de los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo, 15ª edición (PANS-ATM, Doc. 4444).

La Conclusión SAM/IG/3-8 consideró que el proyecto RLA/06/901 elaborará un plan inicial, con la descripción de la estrategia para la implantación de dicha enmienda, a ser presentada en la SAM/IG/4.

3. Principios

En la elaboración de este documento, han sido considerados los siguientes aspectos:

1. la voluntad soberana de los Estados;

2. es una guía de orientación para que los Estados de la Región SAM puedan elaborar sus planes de acción para la implantación del contenido en la enmienda 1 del Doc. 4444.

4. Aplicación

Este documento se aplica a todos los Estados de la Región SAM, específicamente a todos los proveedores de servicios de navegación aérea así como a los usuarios del espacio aéreo.

5. Documentos de referencia

Esta estrategia sigue las recomendaciones de la OACI, contenidas en los siguientes documentos:

a) PANS-ATM, 15ª Edición (Doc 4444) de la OACI

b) Enmienda 1 a la 15ª Edición del Doc 4444;

c) Directrices para la incorporación de la información del plan de vuelo conforme a la Enmienda 1 de los Procedimientos para los servicios de navegación aérea — Gestión del tránsito aéreo, 15ª edición (PANS-ATM, Doc 4444) (carta a los Estados AN 13/2.1-09/9 del 6 de febrero de 2009);

d) Informe Final del GREPECAS 15; y

e) Informes Finales de las Reuniones SAM/IG.

6. Análisis

6.1. Enmienda 1 a la 15ª Edición del Doc 4444;

La OACI consideró que, para satisfacer las necesidades de las aeronaves con capacidades avanzadas y los requisitos en evolución de los sistemas automatizados de gestión del tránsito aéreo (ATM), hay que hacer actualizaciones en los formularios de plan de vuelo.

A este respecto, publicó la enmienda 1 al PANS-ATM, Doc 4444 - 15ª Edición, que contiene, básicamente, los siguientes cambios:

1. Plan de Vuelo

    a. Formulario de Plan de Vuelo: los explotadores y las dependencias de los servicios de transito aéreo deberían observar toda restricción que se determine en las publicaciones de información aeronáutica (AIP);

    b. Presentación del Plan de Vuelo: cambios en los plazos de presentación de planes de vuelo;

    c. Casilla 7: Identificación de la Aeronave: utilización de caracteres alfanuméricos;

    d. Casilla 8: Reglas de Vuelo: especificación de uno o más puntos de cambio de reglas de vuelo;

    e. Casilla 10: Equipo: cambios en la designación de equipos y capacidades

    f. Casilla 13: Aeródromo de Partida y Hora

    g. Casilla 15: Ruta

    h. Casilla 16: Aeródromo de Destino y Duración Total Prevista, Aeródromos de Alternativa de Destino

    i. Casilla 18: Otros Datos

2. Mensajes de los Servicios de Tránsito Aéreo

    a. Composición de las mensajes CHG, CNL, DLA, DEP, RQP y RQS

6.2. Directrices para la Implementación

En la Carta AN 13/2.1-09/9, del 6 febrero de 2009, la OACI define las directrices para la incorporación de la información del plan de vuelo conforme a la Enmienda 1 de los Procedimientos para los servicios de navegación aérea.

En general, la OACI resalta que los cambios tienen repercusiones considerables en los sistemas de procesamiento de datos de vuelo de los ANSP, que verifican y aceptan los planes de vuelo y los mensajes conexos, utilizan datos de plan de vuelo de las presentaciones en pantalla para referencia de los controladores, utilizan datos para la automatización de los ANSP y facilitan las comunicaciones entre los ANSP en el transcurso de los vuelos, así como resultan en consecuencias para los usuarios del espacio aéreo.

Mientras no se ha determinado una fecha en la que deban comenzar a aplicarse los cambios sobre planificación de vuelo, se espera que la transición tenga inicio en 25 del junio de 2008 y término en 15 de noviembre de 2012.

Reconoce además que los cambios serán aplicados conforme los cronogramas específicos a cada ANSP y usuario del espacio aéreo, basándose en sus propias necesidades, pero deberá existir cierta coordinación.

Refuerza, finalmente, que todos los involucrados con el tema estén en condiciones de presentar y procesar información de vuelo de conformidad con la Enmienda 1 de los PANS-ATM para el 15 de noviembre de 2012.

Se presentan, a continuación, consideraciones en referencia al entorno de planificación:

1. ACTUAL se define como los formatos de planificación de vuelo y mensajes ATS actuales definidos en la versión vigente de los PANS-ATM.;

2. NUEVO se define como los formatos de planificación de vuelo y mensajes ATS especificados en la Enmienda 1 de los PANS-ATM;

3. El sistema ATM deberá apoyar simultáneamente la información ACTUAL y NUEVA durante un cierto tiempo, con el objetivo de tener tiempo para el tratamiento de los casos particulares de performance;

4. La presentación de planes de vuelo por distintos medios (presentar individualmente los planes de vuelos a cada ANSP, presentar los planes de vuelo en un lugar y el sistema ATM luego los distribuye) no es cambiada por la Enmienda 1, pero la transición a la implantación de la Enmienda 1 podría imponer algunos requisitos durante el período de transición;

5. La Enmienda aplica cambios en los contenidos de los mensajes de planes de vuelo gestionados entre los ANSP.

A continuación se presenta un resumen del contenido de las directrices de la OACI:

Directriz 1. recomienda que los ANSP tengan condiciones de operar con las dos informaciones de plan de vuelo: ACTUAL y NUEVA, durante el período de transición. No se exige que los ANSP acepten y procesen los datos ACTUALES después de 15 del noviembre de 2012. Se aplica a la situación en la que algunos ANSP y/o usuarios del espacio aéreo no apliquen los cambios de planificación de vuelo sino hasta el final del período de transición.

Directriz 2. Se alienta a los Grupos Regionales de planificación e implementación que planifiquen y publiquen los cambios con suficiente antelación a la fecha de aplicación. Considera que los planes de transición deberían tener en cuenta que es probable que los usuarios del espacio aéreo no puedan utilizar las nuevas oportunidades que ofrece la NUEVA información hasta que los ANSP hayan efectuado la transición, e incluso en ese caso, la utilización de la NUEVA información podría verse limitada en su aplicación si los vuelos siguen implicando ANSP que no hayan efectuado aún la transición.

Directriz 3. Aclara que el usuario del espacio aéreo determinará si presenta la NUEVA o la ACTUAL información al ANSP, durante el período de transición y después que el ANSP haya notificado que puede aceptar la NUEVA información.

Directriz 4. En el caso que no todos los ANSP hayan efectuado la transición a la NUEVA información, el usuario del espacio aéreo debe asegurarse de que se presente la ACTUAL información a los ANSP que no hayan efectuado aún la transición. Resalta la preocupación de que los ANSP que utilicen la información ACTUAL podrían malinterpretar y rechazar la información que sea presentada, por el usuario del espacio aéreo, más de 24 horas antes del vuelo, así como en el caso en que el ANSP que utiliza la NUEVA información no estará en condiciones de transmitir coordinación esencial a los ANSP que utilizan la información ACTUAL.

Directriz 5. Informa que la OACI mantendrá un sitio "web" con la lista de la capacidad de cada ANSP de aceptar la ACTUAL o la NUEVA información. Cada ANSP comunicará a las respectivas Oficinas Regionales de la OACI su capacidad de aceptar la NUEVA información tan pronto como sea posible.

Directriz 6. En complemento a la directriz 4, se observa que los ANSP que acepten la NUEVA información podrían convertir la información de vuelo a la ACTUAL información, para los fines de coordinación con ANSP adyacentes que no hayan efectuado aún la transición.

6.3. Escenario Actual de la Región SAM

La Región SAM presenta, hoy, distintos grados de evolución tecnológica en términos de automatización ATM, los cuales pueden ser clasificados en una de las siguientes situaciones:

- Estados de la Región SAM que cuentan con sistemas automatizados (Procesamiento de planes de vuelo y datos radar) en los ACC: Argentina, Brasil, Chile, Colombia. Ecuador, Guyana Francesa, Panamá, Perú, Uruguay y Venezuela Muchos de los los sistemas automatizados instalados en la Región son basados en la solución AIRCON (INDRA), pero con distintas versiones;

- Estados que poseen sistemas automatizados ATM y que están en proceso de actualización de los mismos, como Brasil y Perú;

- Estados que no poseen sistemas automatizados ATM, pero están en fase de implantación de los mismos a corto plazo, como Guyana, Surinam y Paraguay.

- Estados que no poseen sistemas automatizados ATM y no se conoce planes de adquisición a corto o mediano plazo como es el caso de Bolivia

La estrategia de implementación debe tener en cuenta los distintos grados evolutivos existentes en la Región.

El medio principal utilizado para la transmisión de los planes de vuelo en la Región es la AFTN, que está en proceso de transición al sistema AMHS. Se espera que para el 2012 la totalidad de los Estados de la Región SAM cuenten con el sistema AMHS instalado. El medio de comunicación utilizado para la transmisión de la información AFTN en la Región es la REDDIG.

6.4. Impactos

Basado en los cambios definidos por la OACI, en las directrices para la implementación de estos cambios y en el escenario actual de la Región SAM, se presenta el análisis macro del impacto en los sistemas ATM, automatizados o no, así como en los sistemas de comunicación de datos, tanto técnicos cuanto operacionales.

6.4.1. Impactos Técnicos

Para los Estados que no poseen sistemas automatizados ATM, los cambios en el nuevo formato del Plan de Vuelo afectarían solamente los sistemas de comunicación de datos, basados en la AFTN o en AMHS, básicamente asociados a la IMH (Interfaz Hombre Maquina) de los terminales del sistema, disponibles en las oficinas AIS o en otros sitios específicos para la inserción de los planes de vuelo.

Hay que resaltar que los cambios en el formulario de plan de vuelo consisten en la introducción de mayores opciones de llenado de las casillas del formulario y esto podría implicar mayores errores en la creación de las mensajes por medio de los terminales, los cuales no poseen la capacidad de hacer verificaciones de la consistencia de los datos, pero solamente de sintaxis de las mensajes.

Hay que resaltar que dichos cambios en el formulario de plan vuelo introducen muchas opciones, que pueden incrementar la probabilidad de errores en el llenado

En los Estados que poseen sistemas automatizados ATM, los cambios son de gran impacto técnico, siendo necesario hacer, por lo menos, adecuaciones en los subsistemas de tratamiento de planes de vuelo, de interfaz de comunicación con otros sistemas, en la IHM de las pantallas de control y en los subsistemas de grabación y de re-visualización.

Dichas adecuaciones deben tener en cuenta, por lo menos, los siguientes aspectos:

- Atender a todos los cambios contenidos en la enmienda 1 y descritos en el ítem 6.1 de este documento;

- Suministrar al controlador de tránsito aéreo todas las informaciones necesarias para el planeamiento y gestión del tránsito aéreo, incluyendo las alertas de cambio de status de las capacidades de las aeronaves;

- Posibilitar la transmisión correcta de las informaciones del plan de vuelo, ACTUAL o NUEVA, para todos los centros de control involucrados;

- La definición clara de los tamaños de casillas y sus respectivas subdivisiones, así como la secuencia de los datos (por ejemplo: secuencia de inclusión de los datos en la casilla 10);

- Incluir la actualización de toda la documentación técnica del sistema; y

- La ejecución anticipada de pruebas, para validación de los cambios.

Por lo tanto, el esfuerzo de modificación de estos sistemas debe ser considerado, teniendo en cuenta también, las dificultades inherentes a la obsolescencia tecnológica y de insuficiente capacitación técnica del personal de mantenimiento, que pueden ocasionar más gastos financieros, con contratación de terceros, y mayor riesgo de fracaso.

Para aquellos Estados que están en proceso de adquisición de nuevos sistemas automatizados, para cambio de los existentes o no, el impacto es sobre la especificación de los mismos, que deben estar aptos a procesar los cambios de la enmienda.

Otro aspecto importante es que la OACI considera un período de transición, en que los ANSP deben tener la capacidad de procesar las informaciones ACTUAL y NUEVA, lo que implica tener ajustes en el software para reconocer cual formato se está utilizando.

6.4.2. Impactos Operacionales

Los cambios impactan directamente al personal operacional, en especial los controladores de tránsito aéreo y los operadores de planes de vuelo.

Sin embargo, son muchas variables que deben ser consideradas, siendo necesario tomar en consideración la asociación de datos situados en las distintas casillas del FPL (por ejemplo, casillas 10 y 18), que pueden cambiar en función del status de la aeronave.

Dicho impacto es menor si el sistema automatizado ATM posee la capacidad de disponer para el controlador de tránsito aéreo las informaciones necesarias al planeamiento del tránsito aéreo, así como emitir alertas siempre que ocurra algún cambio en el escenario en relación a los datos declarados en el plan de vuelo.

Hay que tener en cuenta también, la dificultad operativa en el período de transición, cuando se debe tener la capacidad de operar con las dos informaciones: ACTUAL y NUEVA.

Es necesaria también, la definición clara y formal de los aspectos no totalmente definidos en la enmienda 1 y en las directrices, por ejemplo el uso del ítem COM/NAV de la casilla 10, en la cual la letra S representa equipamiento padrón RTF VHF, VOR o ILS, no haciendo referencia al NDB.

Para mitigar el impacto hay que suministrar un significativo entrenamiento del personal, tanto para el uso de los nuevos recursos del sistema automatizado como para el procesamiento manual de los datos de plan de vuelo, así como también la adecuación de los modelos operacionales y la definición clara de los asuntos polémicos.

7. Estrategia de Implementación

7.1. Criterios Críticos

La implementación de La enmienda 1 en la Región SAM debe considerar los siguientes aspectos:

- Garantizar que todos los Estados y usuarios del espacio aéreo implementen **t**odos los cambios de la enmienda 1 para el 15 de noviembre de 2012 y no apenas algunos aspectos seleccionados de la misma;

- Los Estados que no cumplieren la implementación completa de la enmienda estarán obligados a publicar las no conformidades en sus AIP como “DIFERENCIA SIGNIFICATIVA” antes del 15 de noviembre de 2012, asimismo la no implementación del cambio será considerada una deficiencia y se incluirá en la Lista de Deficiencias de la Región SAM; y

- Garantizar que, a partir de 15 del noviembre del 2012, todos los Estados y usuarios del espacio aéreo aceptarán y divulgarán solamente la información del NUEVO formato de plan de vuelo y de mensajes ATS asociadas, así como la desactivación de las capacidades de procesamiento del formato ACTUAL.

7.2. Preparación

Para obtener éxito en la implantación de los cambios, los Estados de la Región SAM necesitan en primer lugar elaborar un plan de acción, en el cual se tome en cuenta el impacto del cambio en sus sistemas, tomando en consideración los aspectos contemplados en esta estrategia

Para obtener éxito, los Estados, coordinados por la Oficina Regional de la OACI y el GREPECAS necesitan elaborar sus planes de acción, con base en los impactos sobre sus sistemas y considerándose los cambios, las directrices y los criterios críticos definidos anteriormente.

Dichos planes como mínimo deben contener los siguientes tópicos:

- Clasificación del grado de evolución de sus sistemas;
- Evaluación detallada de los impactos técnicos y operacionales
- Soluciones para mitigar los impactos, con respectivos cronogramas de ejecución y responsables para la ejecución;
- Plazo para implantación de las soluciones;
- Pruebas de validación de la solución;
- Programas de entrenamiento técnico y operacional; y
- Medidas de contingencia.

Tales planes deben ser presentados para la SAM/IG/5.

La Oficina Regional SAM de la OACI hará el monitoreo de las siguientes tareas:

TAREA	INICIO	FIN	RESPONSABLE
Garantizar que los requerimientos de los sistemas automatizados contienen todos los cambios del formulario FPL	2009	2012	Cada Estado indicará el responsable
Garantizar la adecuada modificación de los sistemas automatizados ATM para analizar la información correctamente y de identificar correctamente la orden en la cual se reciben los mensajes, para asegurarse de que no ocurre errores en la interpretación de los datos	2009	2012	Cada Estado indicará el responsable
El análisis comparativo de datos de plan de vuelo procesados en el formato NUEVO con los mismos datos tratados en el formato ACTUAL.	2010	2011	Cada Estado indicará el responsable

Es necesario también, que los Estados convengan en la definición conjunta de eventuales puntos no claramente especificados en la enmienda, antes de empezar la ejecución de las acciones de adecuación de sus sistemas.

7.3. Transición

Las acciones adoptadas en esta fase de transición deben:

- Seguir la orientación del GREPECAS;
- Observar las directrices de la OACI, descritas en párrafo 6.2;
- Actuar junto al coordinador de la implementación;
- Ejecutar las actividades previstas en los planes de acción para mitigar los impactos técnicos y operacionales;
- Reconocer que las ventajas para los usuarios del espacio aéreo solamente surtirán efecto con la implantación conjunta de los cambios.

En la Región SAM el periodo de transición para cuando los ANSP deben tener la capacidad de procesar los dos formatos de plan de vuelo, ACTUAL y NUEVO, seria del 18 del julio del 2011 hasta el 15 del noviembre del 2012.

Sin embargo, se insta a los Estados a tener implementado el NUEVO formato entre 18 del julio del 2011 y 20 del julio 2012, así como a no utilizar este NUEVO formato antes del período de transición.

Los Estados deben, por lo tanto, mantener la coordinación actualizada con respecto a la evolución de los planes de acción, así como informar los eventuales cambios de fechas, plazos, etc.

Así mismo, los usuarios del espacio aéreo deben hacer gestiones para la precisa y correcta adecuación de sus sistemas conforme el NUEVO y ACTUAL formatos de plan de vuelo.

La coordinación de la implementación hará reuniones periódicas de evaluación de los planes, que culminan con la reunión de decisión para inicio de la transición, a realizarse el 15 de junio de 2011.

Cada Estado deberá nominar una persona que actuará como punto de contacto para las coordinaciones necesarias con la OACI, así como con otros Estados durante la fase de transición a la implantación de los cambios al nuevo formato de plan de vuelo.

7.4. Pos-Transición

Los Estados deben discontinuar el procesamiento del formato ACTUAL de plan de vuelo, a partir de 15 del noviembre del 2012.

Deben también asegurarse que los sistemas ATM, automatizados o no, procesan correctamente todas las informaciones contenidas en el NUEVO formato de plan de vuelo, así como proveer el soporte a la operación de los mismos.

Las eventuales dificultades observadas deben ser objeto de evaluación y solución por las partes involucradas, ANSP y/o usuarios del espacio aéreo.

8. Aspectos Administrativos

Los Estados deben hacer la evaluación de todos los documentos involucrados con el tema, incluyendo Cartas Acuerdo Operacionales, Planes de Contingencia y Modelos Operacionales.

Para todos los fines, este documento establece el siguiente proceso:

1. La celebración de reuniones y discusiones periódicas para identificar los requisitos y la(s) solución(es) técnica(s) preferencial(es), alternativas y opciones para alcanzar la implantación del nuevo formato de plan de vuelo;

2. El intercambio de informes y documentación técnica, planes y programaciones que puedan ser necesarios para asegurar la culminación exitosa y oportuna de estos esfuerzos.

3. Planificación, coordinación técnica y desarrollo de las actividades entre los Estados, bajo la coordinación de la oficina de Lima de la OACI.

9. Aspectos Financieros

Los Estados participantes, como administraciones individuales, serán responsables por cualquier obligación financiera para solventar gastos directos o indirectos relacionados con el cumplimiento de esta estrategia, incluyendo aquellos asociados a la adquisición de equipamientos, repuestos, entrenamiento del personal técnico y operacional, líneas de comunicación y otros.

Los gastos relativos a alguna posible actualización de la REDDIG, para soportar algún incremento de tráfico, serán repartidos de forma igual entre los Estados involucrados.

Los Estados pueden establecer mecanismos para llevar a cabo la implementación de esta estrategia a través, por ejemplo, de Proyectos de Cooperación Técnica de la OACI, bajo la coordinación de la Oficina SAM de la OACI.

Cuestión 8 del Orden del Día: Otros asuntos

Procedimiento de aproximación RNP AR aeropuerto del Cuzco

8.1 La Reunión fue informada sobre el procedimiento RNP AR APCH que fuera diseñado por la autoridad aeronáutica de Perú con la asistencia de NAVERUS para el aeropuerto de Cuzco. Se pudo notar el esfuerzo desarrollado por la DGAC y LAN Perú en el proceso de implantación, esperándose que el mismo se encuentre definitivamente aprobado para el segundo semestre de 2009.

Presentaciones sobre predicción RAIM, protocolo ARINC 424 y EMBRAER

8.2 Durante la Reunión se tuvo la oportunidad de recibir información sobre las predicciones en base a RAIM para RNAV 1 y RNAV 2 utilizando el GPS TSO-C129 presentada por el Sr. Lou Volchansky, Ingeniero Aeroespacial, AIR-130 de la Administración de Aviación Federal (FAA) de Estados Unidos

8.3 Asimismo, el Sr. James E. Terpstra, Senior Corporate Vice President (retirado) de Jeppesen y actualmente Consultor Ejecutivo de Aviación hizo una presentación sobre los Procedimientos RNAV(GNSS) y la Norma ARINC 424.

8.4 Asimismo, la Sra. Cecilia Dias Lima, Ingeniera en Operaciones de Vuelo de la EMBRAER presentó los puntos de vista de un constructor de aeronaves sobre los requerimientos de modificación de la aviónica en las aeronaves EMBRAER.

8.5 La Reunión expresó su agradecimiento a los tres expositores, y dada la importancia de los temas, se solicitó a la Secretaría que las presentaciones fueran subidas al portal de la Oficina Regional Sudamericana.